BRASIL AÇUCAREIRO

MIC
INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL
ANO XLIV – VOL. LXXXV – JANEIRO DE 1975 – N.º 1

Ministério da Indústria e do Comércio
Instituto do Açúcar e do Álcool

CRIADO PELO DECRETO Nº 22-789, DE 1º DE JUNHO DE 1933

Sede: PRAÇA QUINZE DE NOVEMBRO, 42 — RIO DE JANEIRO — GB.
Caixa Postal 420 — End. Teleg. "Comdecar"

TELEFONES:

Presidência

Presidente 231-2741
Chefe de Gabinete
Hugo Paulo de Oliveira
(em exercício)
231-2583
Assessoria de Segurança . 231-2679

Conselho Deliberativo

Secretária
Marina de Abreu e Lima . 231-3552

Divisão Administrativa

Vicente de Paula Martins Mendes
Gabinete do Diretor 231-1702

Divisão de Arrecadação e Fiscalização

Elson Braga
Gabinete do Diretor 231-2775

Divisão de Assistência à Produção

Ronaldo de Souza Vale
Gabinete do Diretor 231-3091

Divisão de Controle e Finanças

José Augusto Maciel Câmara
Gabinete do Diretor 231-2690

Divisão de Estudo e Planejamento

Antônio Rodrigues da Costa e Silva
Gabinete do Diretor 231-2582

Divisão Jurídica

Rodrigo de Queiroz Lima
Gabinete Procurador Geral .... 231-3097 / 231-2732

Divisão de Exportação

Alberico Teixeira Leite
Gabinete do Diretor 231-3370

Serviço do Álcool

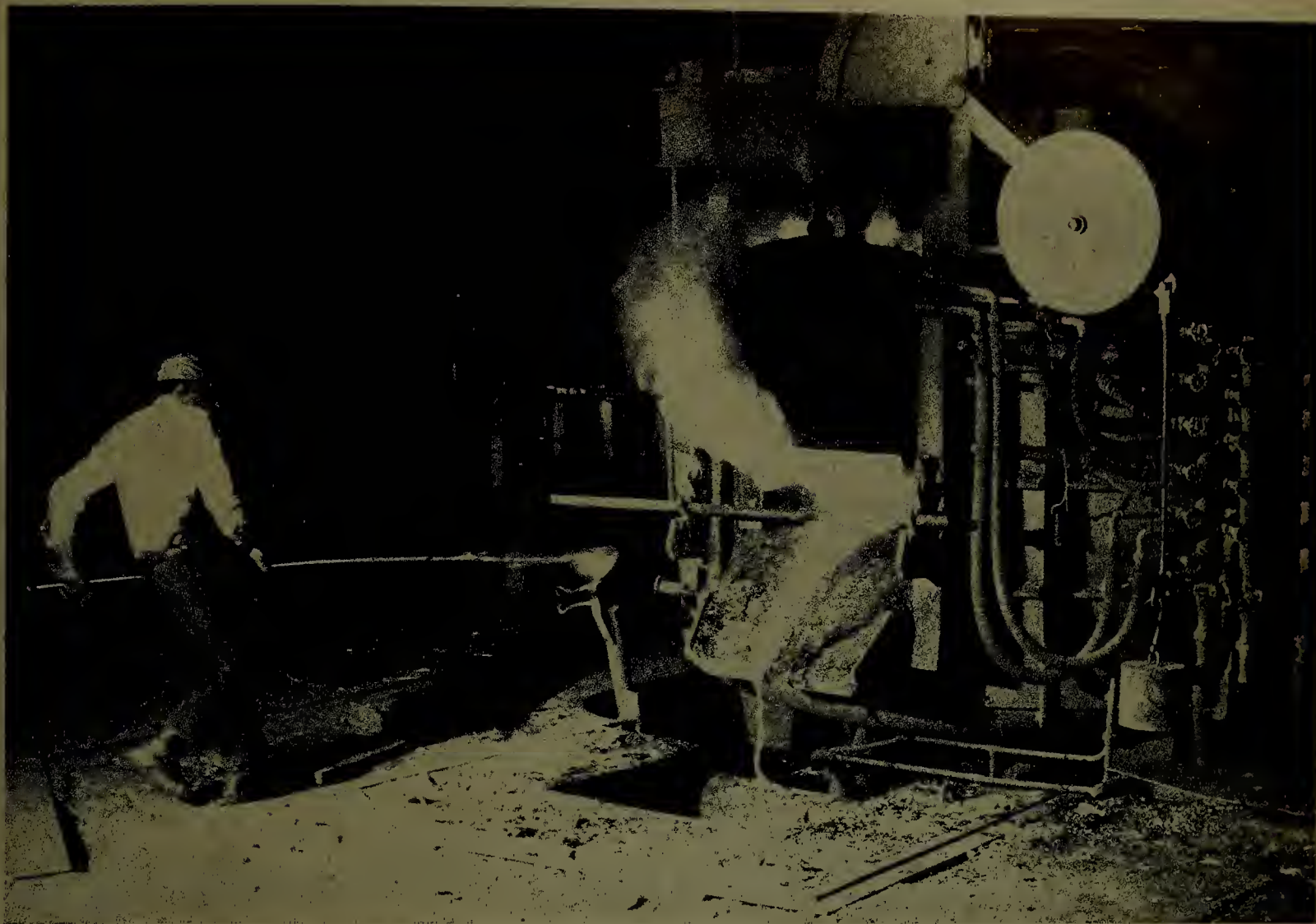
Yêdda Simões Almeida
Gabinete da Diretoria ... 231-3082

Escritório do I.A.A. em Brasília:

Edifício JK
Conjunto 701-704 24-7066
24-8463

Escritório do I.A.A. em Belém:

Av. Generalíssimo Deodoro, 694 22-3541

O I.A.A. está operando com mesa telefônica PABX, cujos números são: 224-0112 e 224-0257. Oportunamente, reformularemos esta página, com a indicação dos novos ramais da Presidência, Divisões e respectivos Serviços e Seções.

O copersucar fittipaldi é obra de todo um povo

O Copersucar Fittipaldi,
pilotado por Wilson Fittipaldi Junior,
inicia na Argentina sua corrida pelas pistas do mundo.
A cada volta que ele complete,
o nome do Brasil será mais respeitado.
Quando se falou em produzir o primeiro modelo brasileiro de competição Fórmula I
muitos não acreditaram que isto fosse possível.
Foi uma reação normal.
Um carro destes é uma verdadeira obra de arte tecnológica.
Requer uma infraestrutura industrial sofisticada,
recursos só encontrados em países altamente desenvolvidos
e uma equipe de técnicos especializados:
homens capacitados a projetar, calcular, fabricar, montar, testar,
pilotar um carro destinado a correr a centenas de quilômetros por hora,
durante muitas horas.
Basta dizer que até agora
apenas Inglaterra, Itália, Estados Unidos, Alemanha e Japão produziram Fórmula I.
Por isso o automobilismo de competição
é um dos melhores meios de divulgação de um país.
É o esporte onde melhor se completa o binômio homem-máquina.
Nossos pilotos já haviam provado incontestavelmente sua capacidade.
Chegara a vez da máquina.
Para os brasileiros este carro representava um desafio.
Um desafio e uma prova de capacidade.
Por esta razão a Copersucar,
cônscia da necessária participação da empresa nacional
em todos os setores da vida pública,
resolveu patrocinar este carro.
O Copersucar Fittipaldi não é apenas mais um carro Fórmula I.
Ele é um carro Fórmula I competitivo.
E vai provar isto nas pistas em breve, muito em breve.
Talvez hoje mesmo.
Wilsinho, agora é com você.
Boa sorte!

copersucar ajuda o Brasil a competir

DELEGACIAS REGIONAIS DO I.A.A.

RIO GRANDE DO NORTE: DELEGADO — Maria Alzir Diógenes
Av. Duque de Caxias, n.º 158 — Ribeira — Natal — Fone: 22796.

PARAÍBA: DELEGADO — Arnobio Angelo Mariz
Rua General Osório — Edifício Banco da Lavoura — 5º andar — João Pessoa — Fone: 1427.

PERNAMBUCO: DELEGADO — Antônio A. Souza Leão
Avenida Dantas Barreto, 324 — 8.º andar — Recife — Fone: 24-1899.

ALAGOAS: DELEGADO — Cláudio Regis
Rua do Comércio, ns. 115/121 - 8º e 9º andares — Edifício do Banco da Produção — Maceió — Fones: 33077/32574.

SERGIPE: DELEGADO — Lúcio Simões da Mota
Pr. General Valadão — Galeria Hotel Palace — Aracaju — Fone: 2846.

BAHIA: DELEGADO — Maria Luiza Baleeiro
Av. Estados Unidos, 340 - 10º andar - Ed. Cidade de Salvador - Salvador — Fone: 2-3055.

MINAS GERAIS: DELEGADO — Zacarias Ribeiro de Souza.
Av. Afonso Pena, 867 — 9º andar — Caixa Postal 16 — Belo Horizonte — Fone: 24-7444.

ESTADO DO RIO: DELEGADO — Cleanto Denys Santiago
Rua 7 de Setembro, 517 — Caixa Postal 119 — Campos — Fone: 2732.

SÃO PAULO: DELEGADO — Nilo Arêa Leão
R. Formosa, 367 — 21º — São Paulo — Fone: 32-4779.

PARANÁ: DELEGADO — Aidê Sicupira Arzua
Rua Voluntários da Pátria, 475 - 20º andar - C. Postal, 1344 - Curitiba — Fone: 22-8408.

DESTILARIAS DO I.A.A.

PERNAMBUCO:
Central Presidente Vargas — Caixa Postal 97 — Recife

ALAGOAS:
Central de Alagoas — Caixa Postal 35 — Maceió

MINAS GERAIS:
Central Leonardo Truda — Caixa Postal 60 — Ponte Nova

MUSEU DO AÇÚCAR

Av. 17 de Agosto, 2.223 — RECIFE — PE.

CONGRESSO AÇUCAREIRO

O 15.º Congresso de Técnicos Açucareiros ocorrido em 1974, em Durban, na África do Sul, veio abrir novas perspectivas nos estudos e nas pesquisas da indústria açucareira internacional. Efetivamente, os trabalhos ali realizados, com a presença de várias delegações estrangeiras, inclusive a do Brasil, que integrou sua mesa diretora, foram de total interesse para a conjuntura internacional açucareira.

Vale o registro, sempre por oportuno, que se fale daquele acontecimento. Isto é, lembra-nos, porque integrou o painel de suas discussões, matérias que envolveram à defesa da indústria açucareira mundial, sobretudo a dos países ainda carentes de desenvolvimento não apenas no setor, mas em sentido global. Nesse sentido cuidou-se de preservar um sistema de incentivos que, na realidade, só tendem a incrementar e a melhorar a produtividade açucareira.

Relativamente ao Brasil, assunto por demais conhecido, fomos eleitos país-sede do 16.º Congresso Internacional da entidade a realizar-se em setembro de 1977, em São Paulo.

Hélio Morganti, que integrou à mesa daquele último conclave, foi sufragado seu Presidente para esse evento mundial.

O fato em si nos desvanece tanto quanto o aumento de responsabilidade que nos cabe enfrentar. Não serão elas menos difíceis quando de outras etapas, quando sabemos que o Brasil lidera hoje a economia açucareira, para se situar em perspectivas que deverão se tornar basilares e orientadoras em acontecimentos daquele porte.

O IAA, que coordena, supervisiona e dirige a política açucareira do país, colaborará com esforço máximo na tarefa de facilitar os trabalhos a serem levados a efeito, sob os auspícios do governo e da imprensa que saberão ser probos no acolhimento e na hospitalidade. A autarquia do açúcar, que em termos de divulgação se destaca com sua revista BRASIL AÇUCAREIRO, terá nela a vanguardeira na cobertura de tudo quanto ocorrer relativamente ao 16.º Congresso da I.S.S.C.T.

MENSAGENS

A Revista BRASIL AÇUCAREIRO, através dos integrantes da sua Equipe, agradece e retribui, as mensagens de Boas Festas e Ano Novo, que nos foram endereçadas pelas seguintes personalidades e instituições técnicas e culturais do Brasil e do exterior:

— General **Álvaro Tavares Carmo,** Presidente do I.A.A.; General **Octávio Pereira da Costa**, do Ministério do Exército (Brasília-DF); Major **Gilberto Guedes Pereira** (Niterói-Estado do Rio); Deputado **Levy Neves**, Presidente da Assembléia Legislativa da Guanabara (Rio); Deputada **Maria Lygia Lessa Bastos** (GB); Coronel **Arthur Mendes Falcão Filho** (Rio-GB); Coronel **Aécio Rodrigues de Novaes**, Coordenador--Geral da Assessoria de Relações Públicas (MIC-Gabinete do Ministro) Rio,GB; General **Anaurelino Santos de Vargas**, da Assessoria de Segurança da Presidência do I.A.A. (Rio-GB); Dr. **Luís da Câmara Cascudo** (Natal-Rio Grande do Norte) Dr. **Gilberto Freyre**, Presidente do Conselho Diretor do Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais (MEC) Recife-PE; Dr. **Fernando de Mello Freyre**, Diretor do IJNPS (MEC) Recife-PE; Dr. **Mauro Mota**, Presidente da Academia Pernambucana de Letras e Diretor do Arquivo Público do Estado (Recife-PE); Sra. **Lucy Rocha Souza**, Chefe do Escritório da Biblioteca do Congresso dos Estados Unidos (Rio-GB); Dr. **Sylvio Guadagny**, Diretor do Colégio Estadual Souza Aguiar (Rio-GB); Dr. **Nil-** ÁtonREs u-ã shrdlu shrdl shrdl etaoinoiB **ton de Barros**, Diretor do Deptº de Administração da Secretaria de Educação (Rio-GB); Deputado **Frederico Trotta** (Rio-GB); Prof. Dr. **A. Goded Mur** (Saragoza-Espanha); Sra. **Arminda Villa-Lobos**, Diretora do Museu Villas-Lobos (MEC) Rio-GB; Dr. **Gilberto Miller Azzi**, Superintedente do PLANALSUCAR (Piracicaba-São Paulo); Prof. Dr. **Hilgard O'Rei ly Sternberg**, do Deptº de Geografia, da Universidade de Berkeley-Califórnia-USA; Dr. **José Fernandes de Luna**, Chefe da Agência de Londres, Inglaterra, do BANCO DO BRASIL S.A.; Dr. **João Lyra Filho**, Prefeito Municipal (Caruaru-Pernambuco); Dr. **Walter T. Alvares**, Diretor do Instituto de Direito da Eletricidade (Belo Horizonte-Minas Gerais); Dr. **José Carlos Lepage da Silveira** (São Paulo); Dr. **Plinio Doyle Silva**, Presidente do Sindicato dos Escritores da Guanabara (Rio); Dr. **Cláudio Régis**, Delegado Regional do I.A.A. (Maceió-Alagoas); Dr. **Abílio Pimenta**, Gerente do Banco do Estado de Pernambuco (Rio-GB); Dr. **Ferdinando Penha**, Gerente do Banco Nacional do Norte S.A. (Rio-GB); Dr. **Hélcio Gabriel de Figueiredo**, Gerente do Banco Nacional do Norte S.A. (Rio-GB); Dr. **Crodoaldo de Souza Lima**, Gerente do Banco do Comércio e Indústria de São Paulo S/A (Rio-GB); Escritores **Aureliano Alves Netto, Nelson Barbalho, Agnaldo Fagundes Bezerra**, de Caruaru-PE; Dr. **Rodrigo de Queiroz Lima**, Diretor da Divisão Jurídica do I.A.A. (Rio-GB); Sr. **Antônio Rodrigues da Costa e Silva**, Diretor da Divisão de Estudo e Planejamento do I.A.A. (Rio-GB); Dr. **Hugo Paulo de Oliveira**, Chefe do Gabinete da Presidente do I.A.A. (Rio-GB); Dr. **Artur Carlos Lopes Alves** (Rio-GB); Dr. **Joaquim Eugênio Rezende,** (Rio-GB); Jornalista **Roberto Dias Groba**, Chefe da Sucursal do "Jornal do Commércio" do Recife (Rio-GB); Sr. **I. Rozemberg**, Organização Cinematográfica (Rio-GB); Sra. **Marina de Abreu e Lima**, Secretária do Conselho Deliberativo do I.A.A. (Rio-GB); Profª **Djanira Migtalowicz**, Chefe da Divisão Artística da Escola de Música-Universidade Federal do Norte S/A (GB); Srta. **Lúcia Gomes Leileia Chatelain**, Gerente do Banco Nacional do Norte S/A (GB); Srta. **Lúcia Gomes Leite**, da Biblioteca do Congresso-Consulado Americano (GB); Prof. **Aleixo Leite Filho** (Caruaru-PE); Dr. **Nilo de Arêa Leão**, Delegado Regional do IAA (São Paulo); Dr. **José Gaspar da Silva** (DR-IAA) São Paulo; Sra. **Aidê Sicupira Arzua**, Delegada Regional do IAA (Curitiba-Paraná); **Maria Alzir Diógenes**, Delegada Regional do IAA (Natal-RGN); Sra. **Maria Luiza Baleeiro**, Delegada Regional do IAA (Salvador-Bahia); Dr. **Cleanto Denys Santiago**, Delegado Regional do IAA (Campos-Estado do Rio); Sra. **Vilma Vidal**, Secretária da ARP (MIC-Gabinte do Ministro) Rio-GB; Sindicato da Indústria do Açúcar do Estado do Rio de Janeiro, (Rio-GB); Sra. **Yêdda Simões Almeida**, Diretora do Serviço do Álcool, I.A.A. (Rio-GB); Dr. **Ronaldo de Souza Valle**, Diretor da Divisão de Assistência À Produção do IAA (Rio-GB); Sr. **Elson Braga**, Diretor da Divisão de Arrecadação e Fiscalização do IAA (Rio-GB); Sr. **Vicente de Paula Martins Mendes**, Diretor da Divisão Administrativa do IAA (Rio-GB);

Dr. **Augusto Cezar da Fonseca**, Coordenador do GEAT/GECEP do I.A.A. (Rio-GB); Dra. **Lêda Ferolla Guimarães**, Diretora do Serviço Médico do IAA (Rio-GB); Sr. **Alberto Lima**, Diretor do LUX-JORNAL (Rio-GB); Dr. **Carlos Alfredo Hiss**, Presidente da Companhia Usinas Nacionais (Rio-GB); Sr. **Oscar Rodriguez**, Diretor Comercial de "Ron Bacardi S/A" Sr. **Aurélio de Carvalho Sampaio**, Assessor da Presidência do IAA (Rio-GB); Srta. **Kitty A. Vianna**, Chefe de Divulgação da RCA Eletrônica Brasileira (Rio-GB); Dr. **Fausto Pontual Júnior** (Rio-GB); Dr. **Omer Mont'Alegre** (Representante do IAA) Londres-Inglaterra; Jornalista **Celly de Ornellas Rezende** (O GLOBO) Rio-GB; AGROFERTIL, Indústria, Comércio de Produtos Agro-Pecuários (São Paulo); Dr. **Waldemar Lopes**, Representante da UNESCO, (Brasília-DF); Sr. **Diogo Newton Campbell Penna**, Chefe do Escritório do IAA (Belém-Pará); Dr. **Francisco Monteiro Filho**, Chefe do Escritório do IAA (Brasília-DF); Dr. **Mário Souto Maior**, do IJNPS (MEC) Recife-PE; Dr. **Irineu de Pontes Vieira**, Diretor Financeiro da Companhia de Eletricidade de Pernambuco (Recife); Sr. **Mário Rossi**, Presidente da SBACEM (Rio-GB); Dr. **Lúcio Simões da Motta**, Delegado Regional do IAA (Aracaju-Sergipe); Dr. **Antônio Augusto de Souza Leão**, Delegado Regional do IAA (Recife-PE); Dr. **Ciro Vieira da Cunha** (Rio-GB); Dr. **José Murad Lasmar** (Rio-GB); Dr. **Giovanni Lyra Mastroianni**, da TV-Universitária (Recife-PE); Dr. **Elysio Condé**, Diretor do JORNAL DE LETRAS (Rio-GB); Sr. **Jorge Murad** (Rio-GB); Sr. **José Feijó González**, da Companhia Editôra Americano (Rio-GB); Profª **Yvonne Marinho** (Belo Horizonte-MG); Dr. Antônio **Evaldo Inojosa de Andrade**, Presidente da COPERFLU (Rio-GB); Dr. **Jorge Wolney Attala**, Presidente da COPERSUCAR (São Paulo.

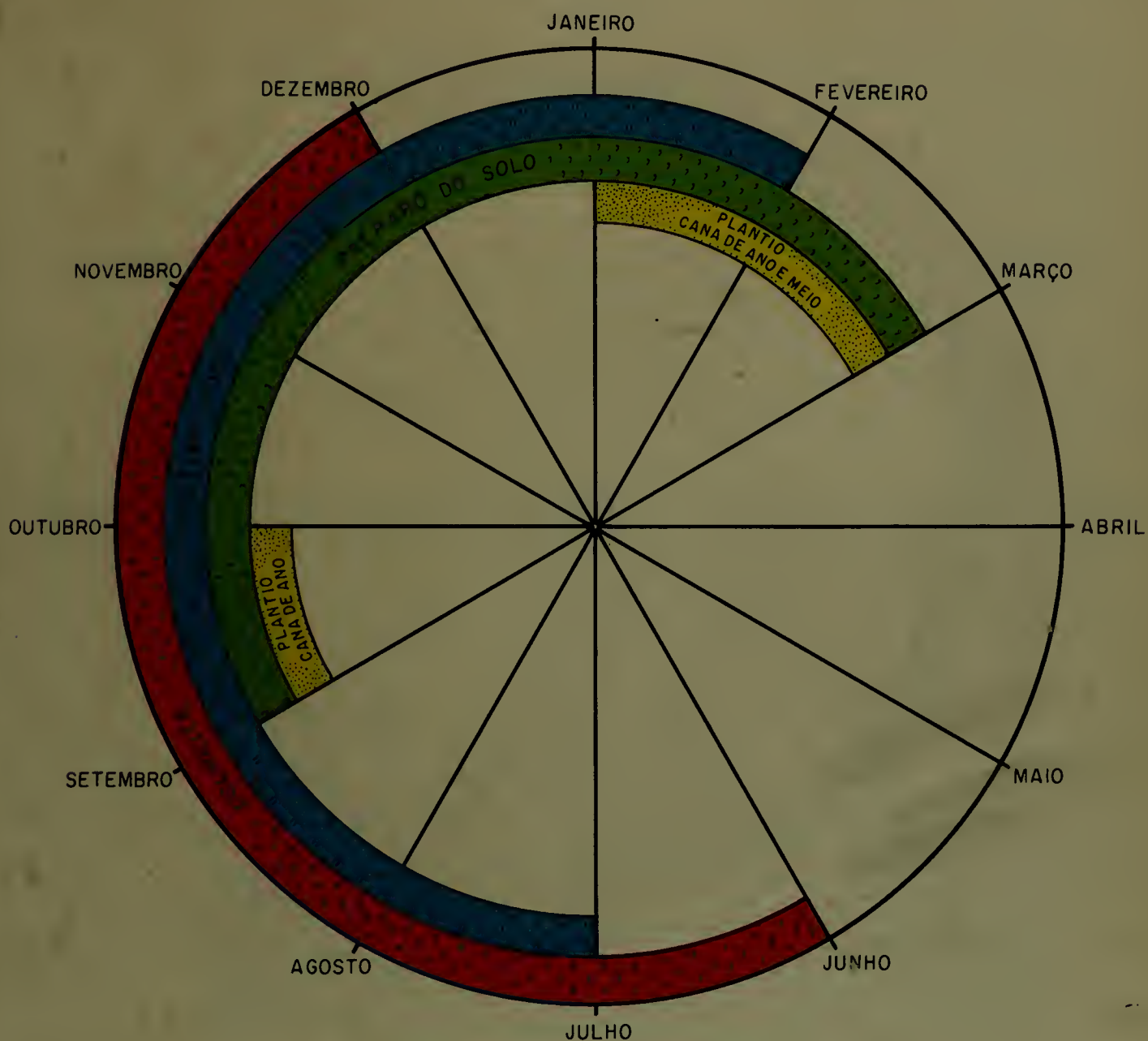
Instituto de Tecnologia de Alimentos; Conselho Federal de Química; Zanini S. A. Equipamentos Pesados; Orêncio L. A. Gomes, pelo Sistema Coderj; **Biblioteca Paulo de Tarso Alvim** da Escola Média de Agricultura da Região Cacaueira, de Uruçuca, Estado da Bahia; **CODISTIL**, Construtora de Destilarias Dedini S.A.; **Ivan Belfort Shalders** e funcionários da Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo; **Engº Agrônomo Ildefonso Lopes Filho**, Presidente, pela Associação dos Engenheiros Agrônomos de Pernambuco; Sociedade de Agronomia do Rio Grande do Sul, seu Presidente, **Engº Agrônomo José Lauro de Quadros; ACARES**, Associação de Crédito e Assistência Rural do Espírito Santo; Biblioteca Pública Municipal de Londrina, Paraná;

HERBITÉCNICA, Londrina — PR; Lamborn & Company, Inc.; **Ibrahim Mattus**, do Lamoratório do I.A.A. em Piracicaba; **Aldo Alves Peixoto**, Coordenador Regional do PLANALSUCAR, Região Leste; **Antônio Hermino Pinazza**, do PLANALSUCAR, Piracicaba-PS; **Anttonio Pimentel Winz; Francisco Mello**, Coordenador do PLANALSUCAR, Região Norte; **AGROFERTIL**, In. Com. Produtos Agropecuários; **Wilson Carneiro; J. A. G. Gentil C. Souza**, Coordenador do PLANALSUCAR, Região Sul; **CEBRACO**, Centro Brasileiro de Informação do Cobre (**A. Recusani**), SP; **Escritório de Estatística**, do M. A.; **Açúcar Gaúcho S.A.**, R. G. S.; **Carlos Arthur Repsold**, do PLANALSUCAR; **Artur Mendonça**, do PLANALSUCAR; **PROAL**, SP; **Comitê Nacional de Clubes 4-S; J. Motta Maia**, Rio-GB; **Milton Machado Fontes**, do PLANALSUCAR; **Quimigráfica Mayer** (Heldon Nunes), Rio-GB.

FORMATURAS

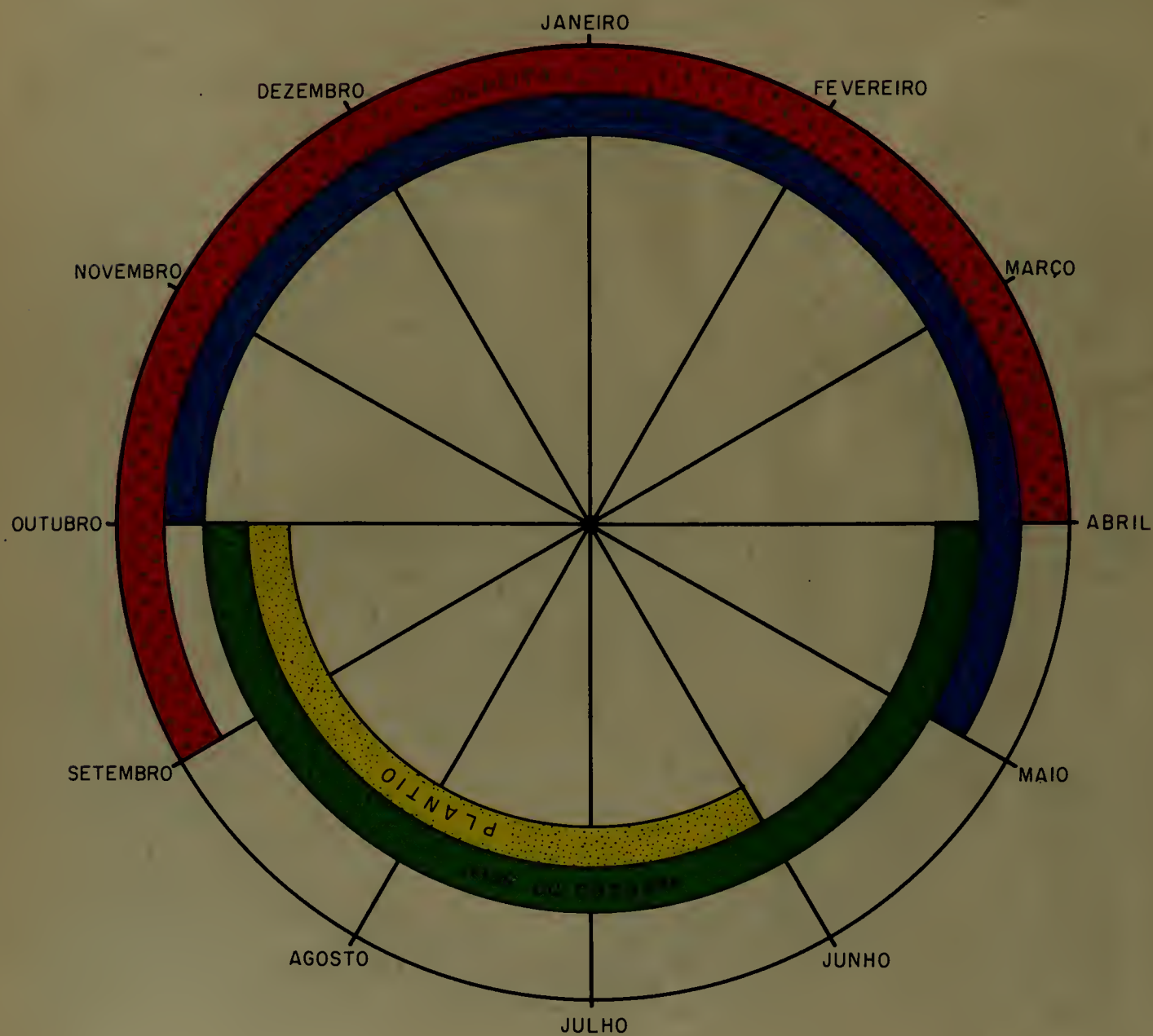
Registramos com satisfação a formatura de Ibrahim Mattus, antigo funcionário do I.A.A., atualmente no Laboratório Agroindustrial de Piracicaba, cuja Colação de Grau, na Faculdade de Direito de Piracicaba, ocorreu a 10 do corrente mês, e também de Paulo da Motta Cortez Filho, Assessor do S.E.A.A.I., na Faculdade Brasileira de Ciências Jurídicas.

ÉPOCA DAS OPERAÇÕES AGRÍCOLAS PARA CANA-DE-AÇÚCAR

CENTRO - SUL

ÉPOCA DAS OPERACÕES AGRÍCOLAS PARA CANA-DE-AÇÚCAR

NORTE - NORDESTE

PLANALSUCAR EM NOTÍCIAS

COMUNICADO Nº 33 JANEIRO - 1975

CONTROLE BIOLÓGICO EM PERNAMBUCO

Estiveram na Coord. Reg. Norte-PLANALSUCAR (Carpina), os entomologistas Saul Risco e Artur Mendonça do PLANALSUCAR/NE (Alagoas), onde foram fazer a implantação do Programa Nacional de Controle Biológico de **Diatraea** spp., naquela Coordenadoria.

Na oportunidade, os visitantes discutiram aspectos do Programa com os Engºs Agrºs Carlos Eduardo Ferreira Pereira e Filemon Alves Camboim, respectivamente, Chefe do Depto. de Fitossanidade e Assistente da Seção de Entomologia do PLANALSUCAR-Norte.

Foram fixadas as áreas ecológicas, usinas representativas e os campos de levantamentos, dando início assim, às primeiras etapas básicas do referido Programa em Pernambuco e demais Estados sob a coordenação da Coordenadoria Norte.

Entomologistas do PLANALSUCAR debatem os trabalhos iniciais do Programa Nacional de Controle Biológico de **Diatraea** em Pernambuco.

GENÉTICA EM CAMPOS

1 — **Produção de Plântulas**

A Seção de Genética da Coordenadoria Regional Leste do PLANALSUCAR, em cumprimento ao seu programa de trabalho, já produziu até a presente data 198.000 plântulas da série 74, prosseguindo com os seus trabalhos de germinação até alcançar 250.000 plântulas, que é a cota anual desta Coordenadoria (foto mostrando plântulas da série 74, em fase de aclimatação).

2 — **Seleção de clones da série 1971, recebidos da Estação Central Sul do PLANALSUCAR, Araras-SP.**

Foram recebidos da Estação Experimental de Araras, em novembro de 1973, 533 clones da série 1971, resultantes da seleção feita em 3.533 clones FT2. Referidos clones foram plantados na Estação Regional Leste em esquema FT2, para multiplicação do material recebido, permitindo, inclusive, nova seleção em nossas condições, para o lançamento em FT3, quando serão levados aos 2 tipos de solos de maior expressão naquela Região (aluvião e latossolo).

A seleção foi feita no mês de novembro 74, e o número de clones selecionados foi de 119, com um percentual de seleção de 22,3%.

Serão instalados o FT3 dos 119 clones selecionados, nos seguintes locais:

Zona de aluvião: Estação Experimental Central Leste
Zona de Latossolo: Subestação de Carapebús

3 — **Resumo de plântulas nas diversas fases de seleção.**

SÉRIE	Procedência	FT1	FT2 (repetido)	FT3
	Época de recebimento			
1970	Estação Exptal. Araras, março/73		260	157
1971	Estação Exptal. Araras, novembro/73		533	119
1972				
1973	Estação Exptal. Central (local)	82.685		

Pelo resumo apresentado na tabela, e pelo número de plântulas da série 1974 que estamos produzindo (250.000), temos em nossa Coordenadoria material genética resultante de 472.150 plântulas germinadas.

4 — **Coleções de variedades**

Como ponto de apoio aos trabalhos de melhoramento, foram instaladas duas coleções de variedades, nos dois tipos de solos representativos de variedades, nos dois tipos de solos representativos da região, levando-se em consideração que estas coleções irão mostrar:

a) Variedades que se adaptem aos solos do E. do Rio e que poderão ser colocadas em testes de competição;

b) Solicitação de cruzamentos à Estação de Floração e Cruzamentos Serra do Ouro, de variedades que melhor se adaptem às condições locais;

c) Fonte de consulta e comparação, para identificação de variedades.

Zona de Aluvião: Estação Experimental Central Leste
Zona de Latossolo: Subestação de Carapebus.

REUNIÃO

Pela primeira vez, o Conselho Administrativo e o Conselho Fiscal do PLANALSUCAR reuniu-se em uma Coordenadoria. Na reunião, realizada na Estação Experimental de Carpina, foram discutidos vários assuntos relativos à pesquisa canavieira. Na oportunidade, os conselheiros visitaram as dependências da Estação e os trabalhos experimentais desenvolvidos pela Coordenadoria Regional Norte.

Na ocasião ficou acertado pela Superintendência que as próximas reuniões dos Conselhos Administrativo e Fiscal seriam realizadas nas diversas Coordenadorias do PLANALSUCAR.

MENSAGEM DO SUPERINTENDENTE AOS FUNCIONÁRIOS DO PLANALSUCAR

Na passagem de mais um ano de atividades do PLANALSUCAR, desejo dirigir a palavra a todos aqueles que nos ajudaram a fazê-lo.

PLANALSUCAR é mais do que entidade, fórmula, programa. Muito mais do que uma idéia, é o ideal, o objetivo, o dever, o conjunto das ações que nos foram determinadas e que nos impuzemos, no sentido de bem servir à Pátria, descobrindo novos caminnos na atividade produtiva do açúcar. PLANALSUCAR não somos nós, não são as estações experimentais, os laboratórios, não é o clima, o solo. PLANALSUCAR é o alento que não esmorece, que força coração e cérebro, nervos e músculos e tenta dominar a chuva, a terra, o plasma biológico que guarda o segredo da produção. PLANALSUCAR é o amor à verdade científica que disciplina o pensamento, que ouve o lavrador, que indaga a rotina, que perscruta as teorias, que experimenta, que ensina. PLANALSUCAR é o vosso trabalho discreto, sem presunção. É a vossa humildade traduzida na ânsia de saber. É a canseira do aprendizado de novas línguas. É a volta à escola, aos cursos de pós-graduação, após a fadiga de muitos anos de experiência profissional, maduro de comedimentos, desdenhando lauréis, desejando tão somente a busca de novos cabedais que permitam compartilhar a ciência e distribuir novas tecnologias. PLANALSUCAR é a seriedade, é a austeridade de nossos dirigentes, manifestado no apoio incondicional às nossas ações, através do Conselho, da Autarquia e do Ministério. É o otimismo de pés no chão de usineiros e fornecedores, incentivando e aprovando nossas realizações.

Desenvolvemos 65 projetos de pesquisa em 1974, que serão desdobrados em 113, em 1975. Desempenhastes um trabalho frutífero em mais um ano de construção do PLANAL-

SUCAR, porque fostes flecha, espigueta, antera, pistilo e pólen, e porque polinizastes criando o açúcar no silêncio dos anos vindouros.

Fostes elástico, clipe, carbono e fita; fostes o arco que disparou a flecha; fostes microscópio e lâmina, meio de cultura e pupa que encerra o porvir; fostes a teia e a aranha que tece a rede, que prendeu o orvalho dos novos projetos. Com o vosso suor lavastes os canais de irrigação, que acendeu o sangue da terra, que resplandeceu baínha e folhas. Com vosso aroma leal levantastes o ânimo que alimentou o sonho de asas gigantescas.

Assim fostes em 1974, assim estareis a arder em 1975.

Eu vos agradeço pelo desvelo contínuo em aperfeiçoar o nosso trabalho, em objetivar os resultados, em colaborar com a administração, em ouvir os nossos assessores para aprimorar o PLANALSUCAR.

Após mais de três anos de atuação, 1975 se apresenta como um pico mais alto, mais escarpado, da cordilheira a ser escalada. Não vos acercarei com o óbvio. Vós sabeis bem o que vos espera, o que se espera de vós, e o vosso Superintendente sabe da vossa esperança. Estamos a conversar entre gladiadores, e entre gladiadores o silêncio se impõe como pudor na ante-sala da arena, na hora incerta que precede a nova batalha.

Gilberto Miller Azzi

31 de dezembro de 1974

TECNOLOGIA AÇUCAREIRA NO MUNDO

A matéria internacional pode ser assim resumida: PAPEL DE BAGAÇO NA ÁFRICA DO SUL — A TUCUMAN 68-19 — PROJETOS DE PESQUISA DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE QUEENSLAND (AUSTRÁLIA) — VIABILIDADE DO CARBOIDRATO NO DESENVOLVIMENTO FÍSICO — CLARIFICAÇÃO DO SUCO DE CANA — COLHEDORA SANTAL — ESTUDO LICHT — FATORES QUE AFETAM A CLARIFICAÇÃO e LABORATÓRIOS E MÉTODOS.

●

PAPEL DE BAGAÇO NA ÁFRICA DO SUL

Para produzir 34.000 toneladas anuais de polpa de papel de bagaço de cana de açúcar, será construída uma fábrica na zona de Gledhow, na África do Sul. O empreendimento orçado em 60 milhões de dólares, começara a funcionar em abril de 1976. Calcula-se que, empregando inicialmente 500 pessoas, vá necessitar de 20 milhões de litros d'água diários. A proprietária dessa indústria é a firma C. G. Smith, associada à Reed Corporation, filial da empresa britânica Reed International. (La Ind Azucarera-março/abril 74 — p. 45)

●

A TUCUMAN 68-19

A Estação Experimental Agrícola de Tucuman acaba de obter nova variedade de cana-de-açúcar, conhecida por Tucuman 68-19 proveniente de cruzamento realizado há algum tempo, entre as variedades CP 510-28 e NA 56-79. Registre-se que a referida espécie é dotada de capacidade em se desenvolver em touceira sempre erecta, o que facilita o corte mecânico. (La Ind. Azucarera — março/abril 74 — p. 49)

●

PROJETOS DE PESQUISAS DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE QUEENSLAND, NA AUSTRÁLIA

O Escritório da Estação Experimental de Açúcar é a principal organização de pesquisa da Indústria Açucareira de Queensland, na Austrália. Criada em 1900, foi até 1951 um subdepartamento do Ministério da Agricultura. Neste ano, por ato administrativo foi removido o Escritório do controle do Serviço Público, e desde então, esse órgão passou a ser administrado pelo Conselho das Estações Experimentais de Açúcar — entidade representativa do governo australiano, dos plantadores de cana, e industriais do demerara.

Entre os muitos projetos levados a efeito, é digno de registro o que alude à nutrição da cana, pois a respeito, continuam as observações experimentais sobre nitrogênio e outros adubos em centros especializados. Outros meios e campos de estudos estão em progresso com vista ao desenvolvimento da cana em relação a certos tipos de solo.

A propósito, chegou a se pensar na realização de testes de nitrogênio no distrito de Makay. Com efeito, as observações nesse sentido continuam em série, com potássio.

Convém lembrar que, ao mesmo tempo, a aplicação de "biosuper" — mistura de rocha fosfática, sulfato e bactéria

(thiobacillus spp), está sendo testada visando a eficiência de diferentes formas de fertilizantes fosfáticos, nas regiões de Makay e Ingham.

A matéria do artigo de que nos ocupamos, sempre analisando e sugerindo técnicas para o cultivo da cana, se extende ainda sobre genética aplicada (plant breeding), polinização cruzada, desenvolvimento de planta, seleção, entomologia, patologia, doença de Fiji, etc. (leia-se Sugar Journal — março de 74 — pp. 9/10)

●

VIABILIDADE DO CARBOIDRATO E O DESENVOLVIMENTO FÍSICO

Tem se feito previamente alusões à viabilidade do carboidrato ser complemento de dieta em termos de adaptação com vista ao desenvolvimento de trabalho físico suscitante de exaustão. Em documento apresentado no 259.º Encontro da Sociedade de Nutrição, em setembro de 1973, J.D. Brook, do Laboratório de Fisiologia da Universidade de Salford, descreve o efeito de mais hábil trabalho conseqüente de dieta suplementar de carboidrato logo após horas de trabalho físico.

Obedecendo termos similares de investigação, o dr. A.J.S. Benade, do Laboratório de Ciências Humanas, da Câmara de Minas da África do Sul, observa que, quando os operários dispendem esforço muscular trabalhando seis horas e receberam de forma variável, em termos de alimento, 100 gramas de açúcar após três horas, eles se tornaram menos sujeitos à fadiga e muito mais eficientes em seu trabalho. O estudo promovido pela Câmara de Minas recomenda, assim, que os mineiros façam moderar suas atividades sempre que não estiverem providos com uma boa dose de alimento carboidratado e vice-versa. (ISRF — Bulletin — vol. 4, n.º 8 — nov.-dez. 73)

●

CLARIFICAÇÃO DO SUCO DE CANA

O Clarificador de suco de cana Rapi-Dorr 444 é objeto de referência de um folheto ilustrado e de quatro páginas divulgado por Dorr-Oliver, Inc. Desenhado exclusivamente para a clarificação do suco cru e mesclado, a unidade consiste em quatro compartimentos, cada qual equipado para alimentação, eliminação de perda e recolhimento de cachaça. Segundo tal desenho, a função efetiva da unidade consiste em quatro clarificadores que operam independentemente um do outro. O folheto inclui uma lista em forma tabular de características e benefícios do Rapi-Dorr 444, uma tábua que contém as dimensões e capacidades dos clarificadores de distintos tamanhos. O folheto pode obter-se através de Dorr-Oliver, 77 — Havemeyer Lane, Stamford, Conecticut 06904, EUA.

●

COLHEDORA SANTAL

Nova máquina de colher cana — Colhedora Santal, está sendo utilizada pela Estação Experimental de Edgecomb, na África do Sul. Trata-se de um engenho ainda em fase de experiência, que só o tempo dirá de sua eficácia ou não. No momento, a série de observações porque está passando essa máquina, após 80 horas de funcionamento, determinará se deve ser adotada na safra do ano em curso. (Sugar y Azucar — set. de 74 — p. 66)

●

ESTUDO LICHT

Oportuno é citar o estudo de Licht segundo o qual, tomando como índice a média dos seis anos, a Europa Ocidental há de produzir um mínimo de 12.728.000 toneladas de açúcar ou um máximo de 15.847.000. Em relação à Oriental, as cifras seriam 12.989.000, 14.161.000 e .... 15.384.000 respectivamente. Em conjunto teríamos um mínimo de 25.717.000, um máximo de 31.195.000 e uma produção intermediária de 28.139.000, enquanto que a produção de 73/74, chegou a 26.984.000 toneladas métricas, valor bruto de ambas as Europas.

Licht publicou sua primeira estimativa da área européia semeada com beter-

raba para a campanha de 74/75. Os principais aumentos estão na Alemanha Ocidental (14.000 hectares), França ...... (24.000), Reino Unido (8.000), Espanha (10.000), Iugoslávia (17.000), Turquia (29.000), Checoslováquia (9.000), Hungria (10.000), Rumânia (15.000), Bulgária (8.000) e a União Soviética (80.000). Supõe-se que a Itália cultivará 200.000 hectares em vez das 226.000 do ano anterior. O total para Europa Ocidental é de 2.212.000 contra 2.118.000 em 1973, enquanto se espera que na Europa Oriental se semeie 4.931.00 face as .... 4.809.000 toneladas do ano passado. Assim, o total europeu seria de 7.143.000 hectares contra 6.927.00 de 1973. (La Industria Azucarera — março/abril de 74 — p. 56)

●

FATORES QUE AFETAM A CLARIFICAÇÃO

Observa Gary J. Labt, Assistente Técnico da Greenwood Sugar Factory (USA) que, não obstante empregar-se os métodos mais usuais na moagem da cana, não devemos esquecer que em meio a essas técnicas muita impureza fica com a extração da sacarose. Chama ele a atenção para isso, sobretudo para os momentos da defecação e filtração. Ao seu ver, a qualidade do açúcar bruto depende de muitos fatores. Acrescenta que, para melhor clarificação do produto deve se levar em conta a preparação da cana, assim como todo um conjunto de operações capaz de torná-la adequada a um bom esmagamento.

Chama a atenção para o fato de, ao se limpar a cana, não se descuide de remover-lhe a lama e outros detritos. Adverte que a cana de 900 centímetros não deve ser guardada por muito tempo, a não ser dentro de um período de 48 horas. Além disso, que tal providência esteja relacionada com a limpeza dos moadores, temperatura e condições metereológicas locais.

Opina ainda o autor que convém não deixar de se verificar as condições de acidez do colmo, no período de desenvolvimento, até a moagem.

De todos os métodos até agora conhecidos: sulfitação, fosfatação e carbonação, o mais universal é o de defecação, portanto à base da cal, frisa o autor.

Labat, alongando-se sobre a matéria, estuda esse método de maneira ampla, sobretudo de sua aplicabilidade em Greenwood Sugar Factory. (Sugar Journal — dez. 73 — p. 13)

●

LABORATÓRIOS E MÉTODOS

Com vista a determinação do carboidrato solúvel, A. E. Flood e C. A. Prestley, estudaram a matéria desenvolvendo versões de métodos "periodatos" e ferricianídicos para a determinação dos carboidratos. No desenvolvimento do método "periodato" a concentração de H_2SO_4 foi acrescida de 1.5N; sob essas condições o di-e os oligosacarídios foram simultaneamente hidrolisados e oxidados. A frutose, que consome quatro quintos de "periodato" por molécula de aldohexose, foi estimada separadamente pela destruição com ácido em alta temperatura com vista a determinação e conservação do açúcar.

No desenvolvimento do método ferricianídico-alcalino, os açúcares redutores foram determinados pela oxidação com ferricianido e esse, determinado colorimetricamente após reação com arsenomolibdato. Quando usado em conjunção, os dois métodos deram reais resultados para açúcares redutores, sacarose e concentrações de açúcar e álcool sem necessidade de separação cromatográfica. (The International Sugar Journal — nov. 74 — p. 346).

NÚMERO IDEAL DE FOLHAS PARA A DIAGNOSE FOLIAR EM CANA-DE-AÇÚCAR (CANA PLANTA)

JOSÉ ORLANDO FILHO (*)
HUMBERTO DE CAMPOS (**)

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente o maior produtor de açúcar de cana do mundo. A produção brasileira, realizada na última safra (1973/74), foi de 115 milhões de sacas de 60 kg, enquanto que a receita proveniente da exportação atingiu o montante de 600,5 milhões de dólares. A área cultivada no país é de 1.541.033,66 ha, sendo que o Estado de São Paulo participa com 44,22% deste total [4].

Entretanto, as produtividades brasileira (53,4 t cana/ha) e paulista (62, t cana/ha) [16] ainda são baixas, quando comparadas com a de outros países produtores.

Dentre as medidas preconizadas para a elevação da produtividade agrícola, a adubação correta e adequada dos canaviais surge como uma das prioridades para se alcançar tal objetivo, sendo que a diagnose foliar é um dos métodos utilizados para se avaliar as necessidades de aplicação de fertilizantes.

O conhecimento do número ideal de folhas a ser amostrado é de grande importância, para que se obtenha resultados representativos na diagnose foliar. Assim:

MALAVOLTA [8], no Brasil, preconiza a utilização de 100 folhas por hectare.

HALAIS [3], em Mauritius, indica que para cada unidade de 25 acres, 60 folhas deverão ser amostradas.

LE POIDEVIN e ROBINSON [12] na Guiana Inglesa, propõem que se tome de 60 a 80 folhas por talhão, após o que se retire uma subamostra de 50 folhas.

(*) Engº-Agrônomo — Chefe da Seção de Nutrição e Fertilidade do Planalsucar — Coordenadoria Regional Sul, Araras SP.

(**) Professor Adjunto do Departamento de Matemática e Estatística da E.S.A. "Luiz de Queiroz" — Universidade de São Paulo.

SAMUELS [14], menciona que, na Jamaica, não menos que 60 folhas são amostradas por unidade de 10 acres, enquanto que na Austrália 30 folhas são colhidas para cada 10 acres.

ORLANDO [11], no Brasil, aplicando a diagnose foliar em 16 variedades de cana-de-açúcar em nível experimental, utilizando-se de blocos ao acaso com 4 repetições e amostragem de 40 folhas por parcela de 60 m^2, encontrou baixos coeficientes de variações: 3,13% para o Nitrogênio, 3,73% para o Fósforo e 9,90% para o Potássio.

OITICICA [10], cita que no Havaí, no sistema "crop log" para cada 10 ha, coletam-se 5 canas, tomando-se de cada uma 4 folhas, formando-se, portanto, um conjunto de 20 folhas.

O objetivo do presente trabalho é a determinação do número ideal de folhas por hectare, que deve ser amostrado, em termos de talhões comerciais, para a diagnose foliar em cana-planta, aos 4 meses de idade.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado um talhão homogêneo, de aproximadamente 6 ha, localizado na Faz. S. Bernardo, Usina Rafard, município de Rafard, SP.

O solo, pertencente ao Grande Grupo "Latossol Roxo", o qual representa 44,20% da área canavieira do Estado de São Paulo (RUGAI e ORLANDO [13]) recebeu duas toneladas por hectare de calcáreo dolomítico por ocasião de seu preparo e 450 quilos por hectare da fórmula 4-20-20, no sulco, antecedendo-se ao plantio.

A variedade foi a CB 41.76, que possui maior representatividade em São Paulo (AZZI [1]), plantada em fevereiro de 1974. As amostras foram coletadas em junho de 1974 (4 meses de idade).

Utilizou-se do delineamento estatístico de blocos casualizados com oito tratamentos e seis repetições. O talhão foi subdividido em seis partes de aproximadamente um hectare cada uma, constituindo-se assim seis blocos.

Os tratamentos (em n.º de folhas analisadas p/ hectare) foram:

— tratamento n.º 1 = 2 folhas por ha
— tratamento n.º 2 = 4 folhas por ha
— tratamento n.º 3 = 6 folhas por ha
— tratamento n.º 4 = 10 folhas por ha
— tratamento n.º 5 = 15 folhas por ha
— tratamento n.º 6 = 20 folhas por ha
— tratamento n.º 7 = 30 folhas por ha
— tratamento n.º 8 = 50 folhas por ha

Em cada bloco, fazendo-se o percurso em "zig-zag", foram coletadas ao acaso, aproximadamente 300 folhas, de touceiras distintas, representativas da área do bloco. Posteriormente, tomando-se as folhas ainda ao acaso, foram organizados os tratamentos dentro de cada bloco.

Amostrou-se a folha + 3, de acordo com GALLO et al [2], e a porção destinada às análises, foi os 20 cm centrais da lâmina, excluída a nervura principal, conforme técnica recomendada por GALLO et al [2] e MALAVOLTA et al [7].

Para cada tratamento e em bloco, separadamente, o material coletado foi submetido às análises foliares (N, P e K).

O Nitrogênio foi determinado pelo método semimicro Kjeldahl, através de técnica descrita por SARRUGE e HAAG [15].

Para o Fósforo e Potássio, utilizou-se a digestão Nítrica-perclórica, segundo JOHNSON e ULRICH [5], após o que o Fósforo foi determinado por colorimetria e o Potássio por fotometria de chama, de acordo com LOTT et al [6].

3 — RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos das análises químicas para os teores de N, P e K, expressos em percentagens de matéria seca, foram os apresentados nos Quadros 1, 2 e 3.

QUADRO 1: Teores de N obtidos pelas análises químicas em folhas de cana-de-açúcar, variedade CB 41.76

NITROGÊNIO (%)

TRATAMENTOS	BLOCOS					
	I	II	III	IV	V	VI
1	2,28	2,26	2,28	2,41	2,39	2,38
2	2,27	2,32	2,37	2,30	2,31	2,17
3	2,33	2,33	2,35	2,44	2,42	2,35
4	2,33	2,33	2,38	2,30	2,32	2,19
5	2,30	2,33	2,40	2,27	2,30	2,29
6	2,33	2,41	2,37	2,32	2,33	2,30
7	2,35	2,37	2,41	2,26	2,38	2,30
8	2,33	2,31	2,40	2,37	2,38	2,25

Quadro 2: Teores de P obtidos pelas análises químicas em folhas de cana-de-açúcar, variedade CB 41.76

FÓSFORO (%)

TRATAMENTOS	B	L	O	C	O	S
	I	II	III	IV	V	VI
1	0,178	0,172	0,148	0,190	0,194	0,184
2	0,166	0,172	0,166	0,172	0,178	0,158
3	0,184	0,166	0,178	0,190	0,184	0,184
4	0,190	0,172	0,172	0,178	0,178	0,158
5	0,172	0,172	0,172	0,166	0,184	0,166
6	0,172	0,190	0,184	0,178	0,184	0,166
7	0,178	0,172	0,178	0.184	0,184	0,178
8	0,172	0,166	0,184	0,184	0,184	0,162

Quadro 3: Teores de K obtidos pelas análises químicas em folhas de cana-de-açúcar, variedade CB 41.76

POTÁSSIO (%)

TRATAMENTOS	B	L	O	C	O	S
	I	II	III	IV	V	VI
1	1,13	0,89	0,77	0,87	0,60	1,00
2	0,93	0,81	1,18	0,91	1,10	1,05
3	1,08	0,91	0,96	0,95	0,91	0,99
4	0,95	1,05	0,89	0,85	0,87	0,91
5	1,15	1,16	0,98	0,87	0,95	1.11
6	1,08	1,06	1,11	1,00	1,03	1.00
7	1,00	0,95	1,03	0,95	1,08	1,15
8	1,03	0,95	0,95	0,93	1,03	1,03

4 — ANÁLISE ESTATÍSTICA E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram feitas análises de variância, conforme constam do Quadro 4.

Quadro 4: Análises de variância para os teores de N, P e K.

Causas de variação	Graus de liberdade	QUADRADOS		MÉDIOS
		N	P	K
Blocos	5			
Tratamentos	7	0,0038	0.000101	0,0211
Resíduo	35	0,0024	0,000074	0,0096

Pelos resultados das análises pode-se observar que os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, para qualquer dos 3 elementos considerados.

Os coeficientes de variação para N, P e K foram, respectivamente: 2,10%; 4,89% e 10,00%.

As médias, seus respectivos erros padrões e as diferenças mínimas significativas, calculadas pelo método de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade foram os apresentados no Quadro 5:

Quadro 5: Médias de N, P e K, seus respectivos erros padrões, e diferenças mínimas significativas para os 8 tratamentos.

TRATAMENTOS	M É D I A S		
	N (%)	P (%)	K (%)
1	2,33	0,178	0,88
2	2,29	0,169	1,00
3	2,37	0,181	0,97
4	2,31	0,175	0,92
5	2,32	0,172	1,04
6	2,34	0,179	1,05
7	2,34	0,179	1,03
8	2,34	0,175	0,99
Erros Padrões	0,02	0,004	0,04
d.m.s. (5%)	0,09	0,018	0,18

Os resultados das análises estatísticas evidenciaram que, para as determinações dos teores de N, P e K, nas condições em que foi realizado o ensaio, duas folhas apenas por hectare, são suficientes para obter-se boa precisão nos resultados das análises foliares. Deve-se salientar, entretanto, que em cada hectare, foram coletadas preliminarmente e ao acaso, 300 folhas, donde se retirou, ainda ao acaso, duas delas para se proceder às análises químicas.

Para talhões, com áreas acima de 1 hectare, poder-se-ia, desde que o talhão apresente boa homogeneidade, tomar um número de folhas igual ao dobro da sua área (em ha), correspondendo, pois, a duas

folhas por hectare. Este tipo de extrapolação no entanto é um tanto perigoso e necessitaria de posteriores confirmações através de outros ensaios em que se variassem tanto o número de folhas coletadas como a área da parcela.

No sentido de generalizar os resultados e as conclusões obtidas seria interessante a instalação de diversos ensaios dessa natureza, levando-se em conta as seguintes variáveis:

a) Número de folhas coletadas
b) Área da parcela
c) Variedades
d) Condições ambientais

Do ponto de vista nutricional, e tomando-se os valores de N = = 1,94%, P = 0,17% e K = 1,62%, considerados como adequados para a variedade CB 41.76 por MALAVOLTA et al [9], tem-se nos valores obtidos no presente trabalho, apenas o Potássio se apresentando abaixo do nível considerado normal.

5 — RESUMO E CONCLUSÕES

Um ensaio, no sentido de se determinar, aos 4 meses de idade, o número ideal de folhas para a diagnose foliar em cana-de-açúcar, ciclo de 18 meses, foi conduzido em "Latossol Roxo". Utilizou-se 8 tratamentos (2, 4, 6, 10, 15, 20, 30 e 50 folhas por hectare, respectivamente).

Para as análises químicas, tomou-se os 20 cm centrais da folha + 3, desprezando-se a nervura principal, onde se determinou os teores de N, P e K, expressos em percentagens de matéria seca.

Nas condições experimentais do ensaio, concluiu-se que:

a) O número de folhas considerado em cada tratamento, não interferiu nos resultados analíticos para os elementos estudados (N, P e K).

b) Para talhões de 1 ha, duas folhas são suficientes para se obter boa precisão nos resultados das análises foliares. Para talhões com área acima de 1 ha, poder-se-ia, desde que o talhão apresente boa homogeneidade, tomar um número de folhas igual ao dobro da área.

c) Outros estudos se fazem necessários, para uma maior generalização dos resultados, onde considere-se a variação da área do talhão, o número de folhas coletado, a variedade e as condições ambientais.

6 — SUMMARY AND CONCLUSIONS

A trial was conducted in *Latossol Roxo* soil to determine the optimum number of leaves required for foliar diagnosis of sugarcane at four months of age for an 18 month crop. Six replications of each of 8 treatments were analized, in which the treatments were represented by single leaves from 2, 4, 6, 10, 15, 20, 30 and 50 stalks per hectare, respectively.

For the chemical analyses, the central 20 cm portion of each leaf + 3 was taken, except for the midrib, to determine the amounts of N, P and K, expressed in percent dry matter.

From the resu'ts obtained in this study it was concluded that:

a) The number of leaves analysed per hectare did not affect the analytical results for N, P and K.

b) The results from foliar analyses of two leaves (from two stools) per hectare were not significantly different from those in which a larger number were used.

c) Further studies are needed to confirm the results obtained and to observe te influence of soil heterogenity, variety, enviromental conditions and other soils types on foliar diagnosis in sugarcane of N, P and K.

7 — BIBLIOGRAFIA CITADA

1 — AZZI, M. G., — 1972 — *A Situação das Variedades da Cana-de--Açúcar Cultivadas no Estado de São Paulo.* Brasil Açucareiro — 78 (3):26-29.

2 — GALLO, R.J.; R. HIROCE e R. ALVAREZ, 1962 — *Amostragem de cana-de-açúcar para fins de análise foliar.* Bragantina 21 (54):899-921.

3 — HALAIS, P., 1962 — *The detection of NPK deficiency trends in sugar cane crops by means of foliar diagnosis run from year on a follow — up basis.* Proc. II *th* congr. Int. Soc. Sugar Cane Technol. 11: 214-21.

4 — INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL, 1973 — *Relatório Anual de* 1973 — 15 p.

5 — JOHNSON, C.M. & A. ULRICH, 1959 — Califórnia Agr. Exp. Sta. Bull. 766.

6 — LOTT, W. L.; J. P. NERY; J. R. GALLO e J. C. MEDCALF, 1956 — *A técnica da análise foliar aplicada ao cafeeiro.* IBC Res. Inst. Bol. 9.

7 — MALAVOLTA, E.; F. P. GOMES; T. COURY; C.P. ABREU; O. VASECHI; H.P. HAAG; M.O.C. BRASIL SOBR.º; F.A.F. MELLO; J.D.P. ARZOLLA; G. RANZANI; E.J. KIEHL; O.J. CROCOMO; L.N. MENARD; R.F. NOVAES; O. FREIRE e E.R. OLIVEIRA, 1963 — *A Diagnose Foliar na Cana-de-Açúcar. IV — Resultados de 40 ensaios fatoriais N, P e K 3x3x3, primeiro corte no Estado de São Paulo — Piracicaba,* S. Paulo, ESALQ, 47 p.

8 — MALAVOLTA, E., 1967 — *Manual de Química Agrícola.* 2.ª edição — Editora Agronômica Ceres. São Paulo.

9 — MALAVOLTA, E.; V.F. CRUZ and L. GOMES SILVA, 1972 — *Foliar Diagnosis in Sugar Cane. V — Extension of the Physiological Economical Concept of critical level.* An. Acad. Brasil. Ciênc. *44* (2).

10 — OITICICA, J., 1970 — *Análise Foliar — crop log system.* Museu do Açúcar, Recife. 62 p.

11 — ORLANDO F.º J., 1974 — *"Levantamento Nutricional de N, P e K pela análise foliar, em 16 variedades de cana-de-açúcar, cultivadas em LR"* — Seminário apresentado no curso Pós-Graduação de Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ, 3 p. mimeogr.

12 — POIDEVIN, N. LE & L.A. ROBINSON, 1964 — *Métodos de diagnose foliar utilizados nas plantações do Grupo Booker na Guia-*

na Inglesa: 1 — Amostragem e Técnica de Análise. Fertilité 21: 3-11.

13 — RUGAI, S. & J. ORLANDO F.º, 1973 — *Cana-de-Açúcar nos solos do Estado de São Paulo* — Brasil Açucareiro 82 (3) :17-23.

14 — SAMUELS, G., 1969 — *Foliar Diagnosis For Sugar Cane* 1 *st* Edtion, Adams Press, Chicago.

15 — SARRUGE, R.J. & H.P. HAAG, 1974 — *Análises químicas em plantas* — Piracicaba, S. Paulo, ESALQ. 56 p. (B).

16 — SOUSA, C.G.A.J., 1972 — *A Cultura da Cana-de-Açúcar na Austrália*. Instituto do Açúcar e do Álcool — Bol. 15 p.

8 — AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a colaboração do Engenheiro Agrônomo Jorge Montoya, gerente agrícola da União São Paulo S.A., Agricultura, Indústria e Comércio.

AMOSTRAGEM DA CANA-DE-AÇÚCAR, NO CAMPO, PARA FINS ANALÍTICOS (II)

ENIO R. DE OLIVEIRA *
OCTAVIO VALSECHI *
MARCO ANTONIO A. CESAR*
HUMBERTO DE CAMPOS **

1. INTRODUÇÃO

O estudo de uma população qualquer esbarra sempre com um problema de decisiva importância para a validade das suas conclusões e que diz respeito à coleta de uma amostra representativa dessa mesma população.

Entre nós, GOMES et al. (1963) e OLIVEIRA et al. (1974) procederam a estudos desta natureza, chegando a interessantes conclusões. Neste trabalho, os autores oferecem novos resultados e fornecem novas tabelas de amplitude do intervalo de confiança das médias, para os principais elementos tecnológicos considerados na agroindústria da cana-de-açúcar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O material constou de cana-de-açúcar, de 3 variedades (CB 40-13), CB 40-69 e CB 41-14), provenientes de talhões industriais de cana-planta, soca e ressoca, com 3 repetições, num total de 27 talhões. A área de cada um variou, praticamente, de 1 a 3 ha.

A coleta das amostras foi feita da maneira seguinte:

a) Dividiu-se o número de linhas de cultivo de cada talhão por 6, não considerando, para este propósito, as linhas extremas;

b) Com 6 parcelas para cada talhão, sortearam-se 6 linhas para cada uma; para a coleta de um colmo procedeu-se a um sorteio, para estabelecer o número de passos que devia dar o operário para a sua coleta. Seguiu-se, neste particular, o sistema de ALMEIDA et al. (1952);

c) Os 6 colmos de cada parcela foram enfeixados, identificados e remetidos ao laboratório;

---

* Professores do Depto. de Tecnologia Rural, da E.S.A. "Luiz de Queiroz", U.S.P.

** Professor do Depto de Matemática e Estatística, da referida Escola.

d) No laboratório retirou-se, ao acaso, 1 colmo de cada feixe, repetindo esta operação, de tal maneira a se ter, novamente, 6 feixes (amostras) com 6 colmos cada, para cada talhão.

A extração do caldo foi feita em moenda de laboratório, dotada de regulador hidráulico de pressão.

Os elementos tecnológicos estudados e os métodos empregados para a análise dos mesmos foram:

Brix: pelo areômetro de Brix (MEADE, 1964);

Pol: pelo método de Schmitz, sem diluição (MEADE, 1964).

Calculou-se o coeficiente de pureza (MEADE, 1964) e o açúcar provável % de cana, pela clássica fórmula de Winter (ALMEIDA, 1944):

$$\text{Aç. prov. \% de cana} = \text{Pol}\left(1{,}4 - \frac{40}{\text{Pureza}}\right) 0{,}8$$

Para a análise da variância o seguinte esquema foi utilizado:

Causa de variação	Grau de liberdade
Talhões	26
Resíduo	135
Total	161

O número de graus de liberdade de talhões foi desdobrado para variedades e idades, resultando nos esquemas seguintes:

Causa de variação	Grau de liberdade
Variedades	2
Dentro de variedades	24
Resíduo	135
Total	161

Causa de variação	Grau de liberdade
Idades	2
Dentro de idades	24
Resíduo	135
Total	161

As médias foram estatisticamente comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de propabilidade.

A variância para talhões aleatório (talhões sorteados para representarem uma área em estudo) foi calculada pela expressão:

$$V\ (m_n) = \frac{\delta}{nr} + \frac{\delta_t^2}{r} \qquad (1)$$

onde: V = variância da média;
m_n = média de n amostras;
n = número de amostras, com 6 colmos cada;
r = número de talhões;
δ^2 = variância residual;
δ_t^2 = variância devido à tratamento.

Para um talhão fixo, isto é, quando se considera uma área constituída de apenas 1 talhão, a variância foi calculada pela expressão seguinte:

$$V\ (m_n) = \frac{\delta^2}{n} \qquad (2)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Quadros I, II, III e IV contêm os resultados concernentes ao brix, pol, pureza e açúcar provável % de cana.

A análise da variância desses valores mostrou uma significância a, no mínimo, 1% de propabilidade, para talhões, variedades, dentro de variedades, idades e dentro de idades.

Os Quadros V, VI e VII mostram as médias de brix, pol, pureza e açúcar provável, com os erros padrões, as diferenças mínimas significativas (d.m.s.) e a média geral de cada elemento. Os coeficientes de variação para os elementos referidos foram, respectivamente, 1,94%, 1,09%, 1,13% e 3,31%.

Os componentes da variância e os seus valores, para talhões aleatórios são dados no Quadro VIII.

Os valores da semi-amplitude do intervalo de confiança, a ...... 95% = 2s (m_n) = para talhões aleatórios e para brix, pol pureza e açúcar provável são encontrados, respectivamente, nas Tabelas I, II, III e IV. Foram calculados a partir da expressão (1), enquanto a Tabela V calculada através da expressão (2) mostra os valores da semi-amplitudes do intervalo de confiança das médias correspondentes aos talhões fixos.

Essas tabelas mostram que o intervalo de confiança é menor, e portanto a precisão é maior, quando se aumenta r, para um determinado valor de n, para os talhões aleatórios. Pela Tabela IV, por exemplo, pode-se observar que para $n = 1$ a semi-amplitude varia de 2,52 (r = 1) a 0,56 (r = 20), ao passo que, para r = 1, variando n, a semi-amplitude varia apenas de 2,52 (n = 1) a 2,34 (n = 20).

Evidentemente, para talhões fixos, a precisão cresce com o aumento de n.

Estas observações são, mais ou menos, intuitivas. Assim, sendo, os números encontrados neste trabalho valem pela quantificação do fato. Isto permite, indubitavelmente, que o pesquisador saiba, de antemão, com que precisão ele pretende trabalhar.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos submetidos a análise estatística, permitiram as seguintes principais conclusões:

a) Os talhões, as variedades e as idades apresentaram efeitos estatisticamente significativos em relação ao brix, pol pureza e ao açúcar provável % de cana;

b) Para talhões aleatórios obtem-se melhor precisão da amostragem aumentando-se o número de talhões ao invés de aumentar o número de amostras por talhão;

c) Para um mesmo número de talhões aleatórios amostrados, a precisão cresce muito pouco com o aumento do número de amostras dentro de cada talhão;

d) Para talhão fixo, o número de amostras depende da homogeneidade da parcela. Evidentemente, a precisão cresce com o aumento do número de amostras coletadas.

5. SUMMARY

An experiment on the sampling of sugar cane for technological analysis was made.

Three sugar cane varieties of differents ages of cultivation (1st, 2nd and 2rd ratoons) were used and data on brix, pol, purity and available sugar per cent cane were obtained.

Further computations led to calculate 4 tables of the confidence interval for averages of brix, pol, purity and avilable sugar per cent cane and led to the following main conclusion: for aleatory plots, is better to sample more plots per area than to increase the number of samples per plot. In this case the accuracy is higher.

6. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, J. R., 1944 — *Princípios gerais da fabricação do açúcar de cana.* Piracicaba, Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz". 28 p (Mimeografado).

ALMEIDA, J. R., VALSECHI, O., LEME JR., J., GOMES, F. P., CARDOSO, E. M., e CAMOLESI, N., 1952 — *O florescimento na variedade de cana Co 331 (Co 3X)*. Piracicaba, Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz", U.S.P., 9:157-174.

GOMES, F.P., VALSECHI, O., ABREU, C. P. e OLIVEIRA, E. R., 1963 — *Amostragem da cana-de-açúcar para determinações tecnológicas.* Piracicaba, Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz", U.S.P., 20:89-114.

MEADE, G. P., 1964 — *Cane sugar handbook,* 9th ed. New York, Wiley, 854 p.

OLIVEIRA, E. R., VALSECHI, O., CESAR, M. A. A. e CAMPOS, H., 1974 — *Amostragem da cana-de-açúcar, no campo, para determinações agroindustriais.* Bras. Açuc. (Em publicação).

7. AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a inestimável colaboração da Usina Monte Alegre (Refinadora Paulista S. A.) pela cessão dos canaviais necessários à realização deste ensaio.

QUADRO I - Resultados obtidos para brix.

Talhão nº	Variedade	Idade	AMOSTRAS					
			I	II	III	IV	V	VI
1	CB 41-14	C.planta	19,68	19,58	19,88	20,01	19,91	19,31
2	CB 41-14	C.planta	21,52	20,92	21,52	20,02	21,12	20,42
3	CB 41-14	C.planta	20,50	20,67	20,30	21,00	20,20	20,00
4	CB 41-14	Soca	20,11	19,31	19,61	19,61	20,21	19,41
5	CB 41-14	Soca	18,52	19,92	18,62	18,92	18,92	19,02
6	CB 41-14	Soca	20,86	19,96	21,03	21,33	20,83	21,73
7	CB 41-14	Ressoca	18,54	18,94	18,84	18,01	19,51	18,81
8	CB 41-14	Ressoca	19,44	19,64	19,34	19,74	19,04	19,34
9	CB 41-41	Ressoca	20,96	20,16	21,56	20,56	20,56	20,36
10	CB 40-13	C.planta	20,94	21,64	21,34	21,54	20,94	20,54
11	CB 40-31	C.planta	21,77	21,37	21,47	21,27	21,37	21,27
12	CB 40-13	C.planta	21,71	21,71	21,91	21,21	22,41	21,51
13	CB 40-13	Soca	21,77	22,67	21,17	21,87	21,47	21,27
14	CB 40-13	Soca	20,59	20,79	20,19	20,79	21,09	21,29
15	CB 40-13	Soca	22,14	22,04	22,14	22,54	22,04	21,84
16	CB 40-13	Ressoca	21,20	21,00	20,70	20,80	20,30	21,00
17	CB 40-13	Ressoca	20,85	21,05	21,85	21,95	22,44	21,35
18	CB 40-13	Ressoca	22,10	22,30	23,00	22,60	23,00	21,90
19	CB 40-69	C.planta	20,97	21,31	21,21	20,81	21,04	20,04
20	CB 40-69	C.planta	22,28	21,78	22,37	20,98	21,88	22,28
21	CB 40-69	C.planta	19,95	21,25	20,78	21,15	20,95	20,55
22	CB 40-69	Soca	21,44	21,44	21,14	20,94	20,84	21,44
23	CB 40-69	Soca	20,88	20,98	21,38	21,18	20,83	21,08
24	CB 40-89	Soca	22,08	22,58	21,98	22,18	22,03	22,08
25	CB 40-69	Ressoca	19,94	20,34	20,34	20,04	29,44	19,94
26	CB 40-69	Ressoca	20,24	19,84	21,24	20,44	20,24	20,74
27	CB 40-69	Ressoca	22,68	22,48	22,38	22,38	21,98	22,38

QUADRO II - Resultados obtidos para pol.

Talhão nº	Variedade	Idade	AMOSTRAS					
			I	II	III	IV	V	VI
1	CB 41-14	C.planta	17,26	17,39	17,56	17,50	17,46	16,85
2	CB 41-14	C.planta	20,00	19,23	19,92	18,06	19,55	18,77
3	CB 41-14	C.planta	18,50	18,55	18,11	19,13	17,99	17,82
4	CB 41-14	Soca	18,12	17,19	17,41	17,51	18,21	16,99
5	CB 41-14	Soca	16,19	17,94	16,16	16,59	16,40	16,66
6	CB 41-14	Soca	18,58	17,64	19,23	19,32	19,05	20,03
7	CB 41-14	Ressoca	15,70	16,50	16,17	14,89	17,23	16,04
8	CB 41-14	Ressoca	16,90	17,17	16,85	17,19	16,30	16,88
9	CB 41-14	Ressoca	19,08	18,18	19,75	18,61	18,75	19,38
10	CB 40-13	C.planta	19,23	20,23	19,85	20,04	19,50	18,95
11	CB 40-13	C.planta	20,21	20,05	20,04	19,63	19,96	19,82
12	CB 40-13	C.planta	20,34	20,08	20,34	19,71	20,92	19,95
13	CB 40-13	Soca	20,21	21,29	19,62	20,20	19,95	19,85
14	CB 40-13	Soca	18,73	10,15	10,35	19,00	19,38	19,63
15	CB 40-13	Soca	20,33	20,34	20,57	21,20	20,67	20,54
16	CB 40-13	Ressoca	19,47	19,39	18,84	19,10	18,39	19,59
17	CB 40-13	Ressoca	19,26	19,55	20,51	20,79	19,78	19,67
18	CB 40-13	Ressoca	20,52	21,00	21,82	21,26	21,60	20,34
19	CB 40-69	C.planta	19,11	19,46	19,40	19,05	19,18	18,93
20	CB 40-69	C.planta	20,33	19,83	29,42	19,32	20,13	20,61
21	CB 40-69	C.planta	16,61	18,63	18,00	17,73	17,70	17,72
22	CB 40-69	Soca	19,53	19,48	19,29	19,23	19,03	19,93
23	CB 40-69	Soca	18,61	18,70	18,84	19,04	18,27	18,83
24	CB 40-69	Soca	20,54	20,95	20,31	20,70	20,54	20,52
25	CB 40-89	Ressoca	17,29	17,48	17,27	17,17	17,86	16,77
26	CB 40-69	Ressoca	18,04	17,40	18,90	17,93	17,51	19,65
27	CB 40-69	Ressoca	20,37	20,15	20,26	20,37	20,00	20,37

QUADRO III - Resultados obtidos para pureza.

Talhão nº	Variedade	Idade	AMOSTRAS					
			I	II	III	IV	V	VI
1	CB 41-14	C.planta	87,70	88,72	88,33	87,46	87,89	87,26
2	CB 41-14	C.planta	92,94	91,92	92,57	90,21	92,57	91,92
3	CB 41-14	C.planta	90,24	89,74	89,21	91,10	89,06	89,10
4	CB 41-14	Soca	90,10	89,06	88,78	89,29	90,10	87,53
5	CB 41-14	Soca	87,42	90,02	86,79	87,68	86,68	87,59
6	CB 41-14	Soca	89,93	88,53	91,44	90,58	91,45	92,18
7	CB 41-14	Ressoca	84,68	85,27	85,83	82,40	88,31	85,27
8	CB 41-14	Ressoca	86,93	87,42	87,13	87,08	85,61	87,28
9	CB 41-14	Ressoca	91,03	90,18	91,60	90,52	91,20	89,28
10	CB 40-13	C.planta	91,83	93,48	93,02	93,04	93,12	92,76
11	CB 40-13	C.planta	92,83	93,82	93,34	92,29	93,49	83,10
12	CB 40-13	C.planta	93,69	92,49	92,83	92,93	93,35	92,75
13	CB 40-13	Soca	92,84	93,91	92,68	92,36	92,92	93,32
14	CB 40-13	Soca	90,97	92,11	90,89	91,33	91,89	92,79
15	CB 40-13	Soca	91,82	92,29	92,91	94,05	93,78	94,05
16	CB 40-13	Ressoca	91,84	92,33	91,01	91,83	89,59	90,43
17	CB 40-13	Ressoca	92,37	92,87	93,87	94,72	88,15	92,13
18	CB 40-13	Ressoca	92,85	94,17	94,87	94,07	93,91	92,89
19	CB 40-69	C.planta	91,13	91,32	91,47	91,54	91,13	90,83
20	CB 40-69	C.planta	91,25	91,05	91,28	92,09	92,00	92,50
21	CB 40-69	C.planta	83,26	87,67	86,62	83,13	84,43	86,23
22	CB 40-89	Soca	91,09	90,86	91,25	91,98	91,31	92,95
23	CB 40-69	Soca	89,13	89,13	88,12	92,73	88,35	89,55
24	CB 40-69	Soca	93,03	92,78	92,40	93,33	93,03	92,93
25	CB 40-69	Ressoca	86,71	85,94	84,91	85,62	37,36	94,10
26	CB 40-69	Ressoca	89,13	87,70	88,93	87,72	86,51	89,92
27	CB 40-69	Ressoca	90,61	89,64	90,53	91,02	90,99	91,02

QUADRO IV - Resultados obtidos para açúcar provável % da cana.

Talhão nº	Variedade	Idade	AMOSTRA					
			I	II	III	IV	V	VI
1	CB 41-14	C.planta	13,03	13,22	13,30	13,20	13,19	12,70
2	CB 41-14	C.planta	15,52	14,85	15,43	13,84	15,14	14,49
3	CB 41-14	C.planta	14,16	14,16	13,79	14,71	13,89	13,55
4	CB 41-14	Soca	13,86	13,08	13,22	13,34	13,93	12,82
5	CB 41-14	Soca	15,25	13,72	12,14	12,53	12,32	12,57
6	CB 41-14	Soca	14,20	13,40	14,81	14,81	14,68	15,48
7	CB 41-14	Ressoca	11,66	11,54	12,08	10,86	13,05	11,95
8	CB 41-14	Ressoca	12,71	12,94	12,68	12,94	12,17	12,72
9	CB 41-14	Ressoca	14,67	13,90	15,22	14,26	14,42	14,07
10	CB 40-13	C.planta	14,83	15,73	15,40	15,55	15,19	14,64
11	CB 40-13	C.planta	15,67	15,62	15,57	15,19	15,52	15,40
12	CB 40-13	C.planta	15,75	15,55	15,77	15,29	16,27	15,47
13	CB 40-13	Soca	15,67	16,59	15,19	15,03	15,48	15,42
14	CB 40-13	Soca	14,38	14,80	14,09	14,62	14,56	15,17
15	CB 40-13	Soca	15,68	15,74	15,95	15,54	16,12	16,02
16	CB 40-13	Ressoca	15,02	15,00	14,47	14,73	14,93	14,55
17	CB 40-13	Ressoca	14,90	15,16	15,82	16,27	14,97	15,20
18	CB 40-13	Ressoca	15,91	16,38	17,07	15,58	16,82	15,77
19	CB 40-69	C.planta	14,69	14,98	14,95	14,69	14,75	14,54
20	CB 40-69	C.planta	15,65	15,25	15,72	14,93	15,54	15,95
21	CB 40-69	C.planta	12,22	14,07	13,51	13,09	13,13	13,27
22	CB 40-69	Soca	15,01	14,95	14,85	14,87	14,65	15,47
23	CB 40-69	Soca	14,16	14,23	14,26	15,22	13,84	14,39
24	CB 40-69	Soca	15,04	16,24	15,87	15,08	15,94	15,92
25	CB 40-69	Ressoca	13,00	13,08	12,84	12,82	13,46	12,40
26	CB 40-69	Ressoca	13,72	13,14	14,35	13,54	13,14	14,35
27	CB 40-69	Ressoca	15,63	15,38	15,53	15,66	15,35	15,66

QUADRO V - Médias de brix, pol, pureza e açúcar provável % de cana para talhões, com os erros padrões e d.m.s. (5%) e médias gerais dos ensaios.

Talhão	Brix	Pol	Pureza	Açúc.Prov.
	Média	Média	Média	Média
1	19,73	17,34	87,86	13,11
2	20,92	19,26	92,02	14,98
3	20,44	18,35	89,74	14,01
4	19,71	17,58	89,14	13,33
5	18,99	16,66	87,70	13,03
6	20,92	18,98	90,68	14,55
7	18,78	16,09	85,29	11,86
8	19,42	16,88	86,91	12,69
9	20,69	18,79	90,80	14,42
10	21,15	19,63	92,79	15,21
11	21,42	19,95	93,13	15,50
12	21,74	20,22	93,01	15,58
13	21,70	20,19	93,00	15,56
14	20,79	19,04	91,58	14,67
15	22,12	20,61	93,15	16,01
16	20,83	19,20	91,34	14,78
17	21,58	19,93	92,35	15,39
18	22,48	21,09	93,79	16,42
19	21,03	19,19	91,24	14,77
20	21,93	20,11	91,70	15,51
21	20,77	17,73	85,35	13,22
22	21,21	19,42	91,58	14,97
23	21,03	18,82	89,50	14,35
24	22,16	20,59	92,32	16,00
25	20,17	17,31	85,79	12,93
26	20,46	18,07	88,33	13,59
27	22,35	20,25	90,64	15,54
erro padrão	0,16	0,20	0,42	0,20
d.m.s. (5%)	0,89	1,10	2,25	1,07
Média geral	20,91	18,94	90,42	14,53

QUADRO VI - Médias de brix, pol, pureza e açúcar provável % de cana, para as variedades, com os erros padrões e d.m.s. (5%)

Variedade	Brix	Pol	Pureza	Açúc.Prov.
	Média	Média	Média	Média
CB 40-13	21,54	19,38	92,88	15,48
CB 40-69	21,23	19,06	89,67	14,55
CB 41-14	19,96	17,77	88,90	13,56
erro padrão	0,06	0,07	0,14	0,07
d.m.s. (5%)	0,18	0,23	0,46	0,22

QUADRO VII - Médias de brix, pol, pureza e açúcar provável % de cana, para as idades, com os erros padrões e d.m.s.(5%)

Idade	Brix	Pol	Pureza	Açúc.Prov.
	Média	Média	Média	Média
Cana planta	21,02	19,09	90,76	14,65
Soca	20,96	19,10	91,03	14,74
Ressoca	20,75	18,62	89,47	14,19
erro padrão	0,08	0,07	0,14	0,07
d.m.s. (5%)	0,10	0,23	0,46	0,22

QUADRO VIII - Componentes de variância para brix, pol, pureza e açúcar provável.

Elemento	Componentes da variância		
	$\hat{\sigma}^2 + 6\,\hat{\sigma}_t^2$	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\sigma}_t^2$
Brix	5,8124	0,1649	0,9413
Pol	10,7631	0,2544	1,7515
Pureza	39,6524	1,0435	6,4348
Açúcar Provável	8,3864	0,2312	1,3592

Tabela I - Valores da semi-amplitude do I.C. para talhões aleatórios (Brix), a 95%.

n \ r	1	2	4	6	8	10	20
1	2,10	1,49	1,05	0,86	0,74	0,66	0,47
2	2,02	1,43	1,01	0,83	0,72	0,64	0,45
4	1,98	1,40	0,99	0,81	0,70	0,63	0,44
6	1,97	1,39	0,98	0,80	0,70	0,62	0,44
8	1,96	1,39	0,98	0,80	0,69	0,62	0,44
10	1,96	1,38	0,98	0,80	0,69	0,62	0,44
15	1,95	1,38	0,98	0,80	0,69	0,62	0,44
20	1,95	1,30	0,97	0,80	0,69	0,62	0,44

Tabela II - Valores da semi-amplitude do I.C. para talhões aleatórios (Pol), a 95%.

n \ r	1	2	4	6	8	10	20
1	2,83	2,00	1,42	1,16	1,00	0,90	0,63
2	2,74	1,94	1,37	1,12	0,97	0,87	0,61
4	2,69	1,90	1,35	1,10	0,95	0,85	0,50
6	2,68	1,89	1,34	1,09	0,95	0,85	0,60
8	2,67	1,89	1,34	1,09	0,94	0,84	0,60
10	2,67	1,88	1,33	1,09	0,94	0,84	0,60
15	2,66	1,88	1,33	1,09	0,94	0,84	0,59
20	2,66	1,88	1,33	1,09	0,94	0,84	0,56

Tabela III - Valores da semi-amplitude do I.C. para talhões aleatórios (Pureza), a 95%.

n \ r	1	2	4	6	8	10	20
1	5,47	3,87	2,73	2,23	1,93	1,73	1,22
2	5,28	3,73	2,64	2,15	1,86	1,67	1,18
4	5,18	3,66	2,59	2,11	1,83	1,64	1,16
6	5,14	3,64	2,57	2,10	1,82	1,63	1,15
8	5,12	3,62	2,56	2,09	1,81	1,62	1,14
10	5,11	3,62	2,56	2,09	1,81	1,62	1,14
15	5,10	3,61	2,55	2,08	1,80	1,61	1,14
20	5,09	3,60	2,55	2,08	1,80	1,61	1,14

Tabela IV - Valores da semi-amplitude do I.C. para talhões aleatórios (Açúcar Provável), a 95%.

n \ r	1	2	4	6	8	10	20
1	2,52	1,78	1,26	1,03	0,89	0,89	0,56
2	2,43	1,72	1,21	0,99	0,85	0,77	0,54
4	2,38	1,68	1,19	0,97	0,84	0,75	0,53
6	2,36	1,67	1,18	0,96	0,84	0,75	0,53
8	2,36	1,57	1,18	0,96	0,83	0,74	0,53
10	2,35	1,66	1,18	0,96	0,83	0,74	0,53
15	2,34	1,65	1,17	0,96	0,83	0,74	0,52
20	2,34	1,65	1,17	0,96	0,83	0,74	0,52

Tabela V - Valores da semi-amplitude do I.C. para talhão fixo, a 95%

Elemento	Número de amostras (n)						
	1	2	4	6	8	10	15	20
Brix	0,81	0,57	0,41	0,33	0,29	0,26	0,21	0,18
Pol	1,01	0,71	0,50	0,41	0,36	0,32	0,26	0,22
Pureza	2,04	1,44	1,02	0,83	0,72	0,64	0,53	0,46
Aç. Prov.	0,96	0,68	0,48	0,39	0,34	0,30	0,25	0,22

EMPREENDIMENTOS INTERNACIONAIS NO CAMPO DA INDÚSTRIA DO AÇÚCAR

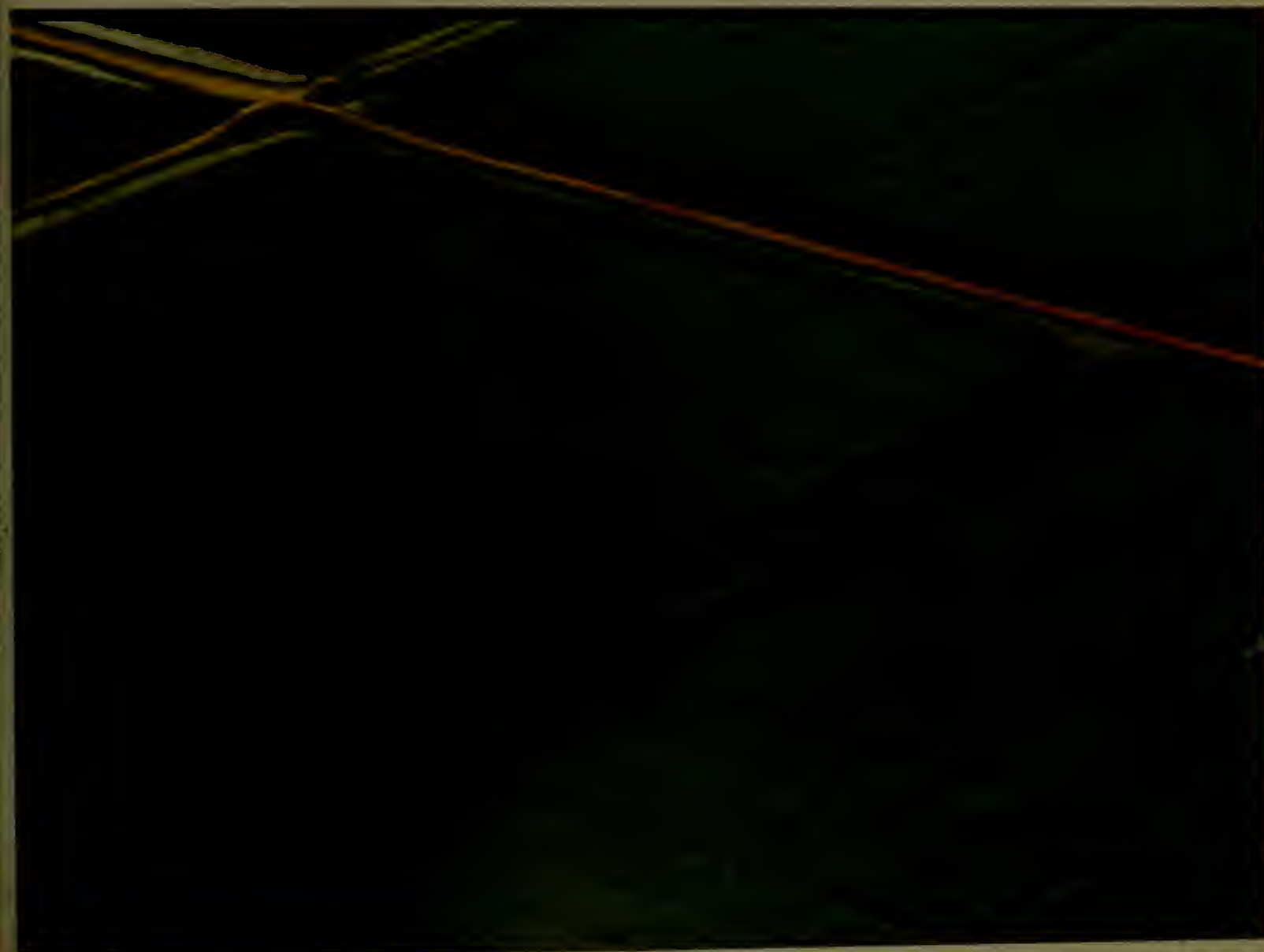
CLARIBALTE PASSOS (*)

O êxito inconteste do desenvolvimento brasileiro no transcurso dos últimos dez anos — especialmente em determinadas áreas tecnológicas, agrícolas e industrias — justificam a nossa sincera euforia no amanhã deste País. Na realidade, graças aos incentivos e ao decidido apoio emprestados pelo Governo Federal em diferentes setores da agricultura, tornou-se possível o atual surto de progresso na área da indústria açucareira nacional.

Nenhum testemunho melhor, no caso, qual seja o reaparelhamento e a fusão das Usinas no sentido da melhoria e do aumento da sua produtividade e a preocupação dos industriais da cana-de-açúcar em aprimorar a qualidade do produto não só visando ampliar o abastecimento interno como também com vistas ao interesse despertado nos últimos três anos no âmbito do mercado internacional do açúcar.

O sucesso da política brasileira dentro do panorama da agroindústria açucareira, sem dúvida alguma, motivou a vinda de missões comerciais de importantes centros produtores da *cana-de-açúcar* na *América, Europa, Ásia* e *África,* todos desejosos de observar as nossas possibilidades agrícolas, industriais e tecnológicas, firmando acordos importantes e tomando medidas efetivas no concernente aos futuros investimentos econômicos no Brasil.

Com indiscutível experiência internacional, do problema açucareiro, visitou-nos recentemente, no Serviço de Documentação (Divisão Administrativa) do *Instituto do Açúcar e do Álcool,* o representante e consultor da respeitável organização "Bookers Agricultural and Technical Services" (BATS — Serviços Técnicos e Agrícolas Bookers), com sua sede em Londres, Inglaterra, Sr. *Edward H. Lindsay,* que além do seu propósito de conhecer pessoalmente o setor de publicações do I.A.A., leitor e admirador que já o era, da nossa revista BRASIL AÇUCAREIRO e das obras da COLEÇÃO CANAVIEIRA, informou-nos, em detalhes em torno das principais atividades da BATS — *Booker McConnell* (que vão desde a engenharia e a navegação pesadas à distribuição de alimentos e a manutenção de comércio varejista), dedicando-se, igualmente, à atividade agrícola e industrial do açúcar desde o meado do Século XIX.

(*) Diretor de "BRASIL AÇUCAREIRO" e Chefe do Serviço de Documentação do IAA. — da *Associação Brasileira de Relações Públicas*" (GB).

A pesquisa de melhores variedades — exame e seleção de novas variedades de cana-de-açúcar por membros da equipe de especialistas da Estação de Pesquisa Açucareira na Guiana. **Embaixo: Fazenda Açucareira Bookers.** — na Guiana. Bookers cultiva e colhe mais de três milhões de toneladas de cana-de-açúcar anualmente e processa o produto em oito usinas.

AÇÚCAR

Através da sua publicação especializada — BOOKERS IN AGRICULTURE — editada por *Booker McConnel Limited,* ficamos informados de que a BATS está agora envolvida, quanto a investimentos ou serviços empresariais, na produção de mais de 500 mil toneladas de açúcar anualmente no Caribe e na África. É também responsável pela operação de treze (13) usinas de açúcar nessas áreas, das quais oito (8) são propriedade da BOOKERS SUGAR ESTATES na Guiana.

O êxito assinalado por essa importante empresa na administração e desenvolvimento de seus próprios negócios agrícolas tem atraído governos, agências internacionais e organizações comerciais privadas a buscar sua orientação e assistência na criação, administração e expansão de empreendimentos agrícolas por todo o mundo. Estes serviços, aliás, que estão sendo permanentemente reforçados e ampliados têm por finalidade atender à crescente demanda da indústria da *cana-de-açúcar* e com projetos de desenvolvimento agrícolas mais gerais.

NA ÁFRICA

Grandes encargos açucareiros assumidos por BOOKERS AGRICULTURAL AND TECHNICAL SERVICES, incluem o desenvolvimento, por conta do governo nigeriano, a exemplo, de uma fazenda, usina e refinaria em Bacita (o primeiro empreendimento açucareiro na *Nigéria* — África Ocidental) e a gerência, por conta do governo do *Quênia* (antigo protetorado britânico, situado na África Oriental), das operações açucareiras de *Chemelil* e *Mumias* (tendo estas últimas sido planeiadas e desenvolvidas pela BATS em seguida a bastantes amplas investigações e testes de viabilidade). De idêntica maneira, outros projetos de consultoria na África, foram empreendidos em *Gana, Costa do Marfim, Suazilândia, Tanzânia, Uganda* e *Zâmbia.*

NA ÁSIA

Por outro lado, revela-nos a publicação "Bookers in Agriculture", sobre contratos de consultoria que têm incluído um grande levantamento, às expensas do Banco Mundial, da indústria açucareira na *Indonésia.* Este estudo, aliás, que foi empreendido em associação com TATE & LYLE TECHNICAL SERVICES e a ECONOMIS INTELLIGENCE UNIT, deram uma base no sentido da reabilitação e expansão da indústria com a finalidade de suprir inteiramente a demanda interna do açúcar ao custo mínimo em favor da economia indonésia. Tal compromisso exigiu o estudo meticuloso de 55 (cinqüenta e cinco) usinas e suas respectivas áreas canavieiras associadas na ilha de *Java* e incluiu, também, investigações preliminares de viabilidade em outras novas áreas potenciais e noutras ilhas da Indonésia.

AMÉRICA DO SUL

No concernente à América do Sul, sabemos que a BATS realizou estudos açucareiros em países deste Hemisfério, tais como a *Bolívia, Colômbia,* no *Brasil* e no *Suriname* (Guiana Holandesa), ocupando-se

também de pesquisas de so'o e estudos gerais do uso da terra no *Vale Comayagua* da República de *Honduras* e no Vale Jubones, do *Equador.* Cuidou, ainda a BATS, da elaboração de um plano mestre visando o desenvolvimento da irrigação de terras agrícolas numa área do *Vale do R'o São Francisco,* no Nordeste do Brasil. Abriu, igualmente, um escritório de representação no Rio de Janeiro, Estado da Guanabara, apoiado pela HERO HIDROELÉTRICA COMÉRCIO E INDÚSTRIA, subsidiária de engenharia, de propriedade da BOOKERS, no Brasil.

ORIENTE MÉDIO

Quanto ao Oriente Médio, a ênfase principal da BATS tem sido dirigida no sentido do levantamento dos solos e no que diz respeito aos estudos do uso geral da terra. Assim, importantes contratos têm sido celebrados na região de *Wadi Jizan,* da *Arábia Saudita,* na região de *Dhofar,* de *Oman* e no *Iraque.*

NA EUROPA

Finalmente, na Europa, essa prestigiosa organização — a BATS — firmou contrato, de idêntica forma, a fim de realizar o exame da eficiência da *refinação do açúcar* e a viabilidade do estabelecimento do cultivo da *beterraba,* em Portugal, assim como estudos das indústrias açucareiras nos *Açores* e na ilha da *Madeira* e um estudo de viabilidade técnica e econômica da produção de açúcar de beterraba na *Escócia.*

MR. LINDSAY

Após uma cordial troca de impressões, em torno das múltiplas atividades industriais, agrícolas e comerciais por parte da BATS, no Brasil e numerosos outros países, o seu representante em nosso País, o Sr. *Edward H. Lindsay,* encerrando a sua visita especial de intercâmbio que realizou ao Serviço de Documentação do I.A.A.,.foi por nós encaminhado ao Gabinete da Presidência da Autarquia, desejoso que estava o nosso ilustre visitante de obter informações oficiais acerca das atividades do *Instituto do Açúcar e do Álcool, dentro* do panorama atual da comercia'ização do açúcar, no Brasil, onde a BATTS vem realizando apreciável atividade e investimentos.

IRRIGAÇÃO
CONSIDERAÇÕES GERAIS

REQUISITOS ESSENCIAIS

A C. BARNES

A adequação das águas pluviométricas para o atendimento das rígidas necessidades da cana, quando se deseja a obtenção de um índice máximo de rendimento açucarino econômico, depende da distribuição dessas águas, distribuição que raramente se mostra satisfatória bastante para manter a lavoura dentro de um ritmo ativo e contínuo de desenvolvimento, desde o instante do plantio ou ceifa até a fase do início da maturação, mesmo que as chuvas caídas pareçam suficientes. No passado, a irrigação era pouco empregada, salvo nas regiões em que as precipitações pluviométricas eram mínimas, e nelas eram experimentados prolongados períodos de estiagem durante os quais outros fatores climáticos conduziam ao bom desenvolvimento ante a presença de água suficiente. O fato de grandes quantidades de cana-de-açúcar serem produzidas nesses lugares, alguns dos quais se avizinhando de condições áridas, constitui-se num tributo aos engenheiros civis que planejaram e construíram sistemas irrigatórios, bem como à iniciativa de agricultores.

Em tempos recentes ficou patenteado que a produtividade da terra destinada à cana-de-açúcar pode ser consideravelmente aumentada através do emprego da irrigação junto à precipitação pluviométrica suplementar, mesmo quando somente esta possa contribuir para rendimentos lucrativos. O efeito da pressão populacional, combinada com a vital necessidade de fornecimento de alimentos e outros artigos de consumo produzidos pelas lavouras, tanto de fazendas como de extensas plantações, representa uma força irresistível no sentido de se fazer da terra um uso integral e produtivo. Outros fatores que funcionam no mesmo sentido são os elevados e ainda crescentes custos de mão-de-obra, os materiais, a maquinária, o transporte e muitos outros encargos que se aplicam à produção de açúcar. Já há alguns anos o cultivo da cana tende a mostrar-se mais eficiente e intensivo, tendência que prossegue e que cada vez mais se revela dependente do emprego eficaz da irrigação.

A cana-de-açúcar pode ser induzida a render consideravelmente em terreno adequado, onde a precipitação pluviométrica se apresente deficiente ou mal distribuída, mas em que outros fatores climáticos favoreçam a lavoura por meio da irrigação. O termo irrigação, neste particular, pode ser definido como aplicação controlada de água às lavouras numa escala extensa. Os requisitos essenciais para o êxito da mesma são os solos de tipos satisfatórios e fontes permanentes que produzam grandes volumes de água adequada, que possam ser conduzidos e aplicados à terra em quantidades reguladas, por um custo econômico. Embora grandes variações sejam possíveis nos tipos de solo em que a irrigação possa ser exercida, determinadas condições básicas se tornam essenciais, e estudos geológicos meticulosamente conduzidos devem preceder o planejamento de uma rede de irrigação. O requisito primodial é a adequação do terreno para a cana de açúcar como uma lavoura contínua com ou sem rodízio. O solo deve possuir boas características agrícolas, oferecer resistência à erosão, ser capaz de armazenar umidade. Quantidades satisfatórias de nutrientes essenciais devem estar presentes, e as reações às aplicações artificiais de nutrientes de deficientes devem ser aceitáveis, enquanto o solo deve mostrar-se isento de compostos químicos prejudiciais.

Visto que estas são as características dos melhores solos canavieiros sob condições de adequada precipitação pluviométrica natural, concluir-se-á que, com exceção das argilas pesadas, não existe diferença fundamental entre os solos que oferecem bons rendimentos agrícolas sob ambos os tipos de condições. As argilas pesadas apresentam caracteres adversos que podem resultar em reação insuficiente da lavoura à irrigação. O arejamento é deficiente e a penetração da água até a zona radicular é retardada, de modo que a aplicação contínua na superfície por um período suficiente a fim de fazer a água infiltrar-se ao máximo se torna necessária. Conseqüentemente as perdas em evaporações se apresentam inusitadamente elevadas, aumentando os riscos de danos ao solo. Os sistemas de aspersão dotados de taxas baixas de aplicação de água são mais adequados do que os métodos de superfície para referidos solos.

Os melhores solos para irrigação são os de depósitos espessos aluviais de boa drenagem. Tais solos possuem alta capacidade de armazenamento de umidade, oferecem as mais favoráveis condições para um bom desenvolvimento radicular e apresentam amplas reservas de nutrientes essenciais. Os solos arenosos descampados reagem à irrigação, porém a infiltração é rápida e o armazenamento de umidade é pouco. No que tange aos solos rasos, freqüentes aplicações de água se fazem mister, sendo elevadas as necessidades de água no cômputo total.

QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade da água é sumamente importante. Antes do estabelecimento das obras de irrigação, necessário se faz determinar a quantidade e a composição dos sais dissolvidos no abatecimento previsto, e quaisquer variações climáticas que possam ocorrer, mas particularmente no que se refere às águas obtidas de fontes subterrâneas. As águas de superfície podem ocasionalmente sofrer alteracão no teor sólido e na composição dos sólidos dissolvidos. Destes, os principais componentes que devem ser cuidadosamente e regularmente verificados são os cloretos e os sulfatos. Em geral, as águas que não contenham mais de 600 partes de cloreto de sódio por um milhão não apresentam perigo; de 600 a 1.000 partes, e acima de 1.000 partes, perigosas à lavoura. Estas cifras, entretanto, são apenas proximadas, por quanto há outros fatores que afetam as reações da cana-de-açúcar perante a água de irrigação. O carbonato de sódio é particularmente perigoso, especialmente perante as margas e argilas. Outros fatores são a natureza, a contextura e a composição mineral do solo, a tolerância das variedades, a freqüência e a quantidade das chuvas naturais, os volumes de água de irrigação aplicados, e a drenagem do solo. O acúmulo de sais, especialmente cloretos, no solo afetará adversamente o rendimento e a composição da cana e concorrerá para um menor aproveitamento na moagem, destarte reduzindo o valor da safra e conseqüentemente os lucros do agricultor.

Ocasionalmente constatar-se-á que certos compostos tóxicos derivados de fontes naturais ou artificiais acham-se presentes acima da tolerância da lavoura. Os elementos micronutrientes boro, zinco, manganês, cobre e molibdeno, cujos vestígios são tão necessários, tornam-se perigosos se presentes em concentrações maiores do que as realmente requeridas para o sadio desenvolvimento da cana. Há ainda outros elementos que podem causar malefícios à lavoura. O arsênico, o bário, o cromo, a fluorita, o chumbo, o níquel, o selênio, o estrôncio e o tálio devem fazer-se completamente ausentes em qualquer forma solúvel, ou presentes apenas em quantidades extremamente diminutas. O importante significado destes fatos logicamente indica o necessidade de examinar as fontes da água e de manter uma fiscalização constante e efetiva de sua composição. Havendo suspeita de que resíduos deletérios oriundos de esgotos industriais são despejados nas redondezas e que possam contaminar a água utilizada, controles ainda mais rígidos tornam-se essenciais.

CONSIDERAÇÕES QUANTITATIVAS

A quantidade total de água disponível e sua variação sazonal em grande parte determinarão a área que deverá ser beneficiada com uma rede de irrigação.

Os fatores que devem ser levados em conta são o fluxo de água mínimo na estação seca, a precipitação pluviométrica efetiva total e sua distribuição, e as necessidades de água da cana. Com abastecimentos superficiais provenientes de rios, córregos e fontes, são aconselhadas medições durante um período mínimo de três anos no caso de existir qualquer dúvida sobre o volume total disponível por unidade de tempo com relação à área sobre a qual possa ele ser eficientemente distribuído em quantidade adequada. Os abastecimentos subterrâneos podem ser determinados abrindo-se orifícios e bombeando-se continuamente sob condições de teste por extensos períodos ou, como às vezes é possível, por meio de exame direto quando se dispõe de acesso a reservatórios subterrâneos naturais.

Na ausência de irrigação, a cana-de-açúcar requer uma precipitação pluviométrica efetiva mínima de 60 polegadas, equivalente a um total de 80 a 90 polegadas durante o período de crescimento, para lograr rendimentos satisfatórios. Precipitação pluviométrica efetiva implica numa precipitação bem distribuída em quantidades que penetrem no solo até uma profundidade suficiente e que fiquem à disposição do sistema radicular da cana. Chuvas isoladas que preenchem estes requisitos variam em quantidade de acordo com sua freqüência e a permeabilidade e natureza do solo. Para finalidades práticas, 0,5 a 0,75 de polegada em 24 horas, salvo quando o solo se acha saturado por chuvas anteriores, podem ser aceitas como precipitação efetiva mínima. Uma precipitação total anual de 50 polegadas ou mais distribuída em estações chuvosas definidas atenderá, em circunstâncias comuns, as necessidades para safras moderadamente lucrativas, mas se existir disponibilidade da água fácil e barata, será vantajoso irrigar solos adequados nos períodos secos.

Não é possível definir com precisão as quantidades de água irrigatória necessárias por área unitária para suplementarem a precipitação pluviométrica para todas as condições; cada caso deve ser considerado em relação com uma série de fatores, não se podendo encontrar uma fórmula generalizada. Além disso, está claro que estados meteorológicos insólitos podem acarretar uma demanda maior ou menor de água de irrigação, e que a capacidade do sistema de abastecimento e distribuição por um lado, e a drenagem por outro, devem poder atender tais contingências dentro de limites razoáveis. Quando são adotados métodos superficiais de aplicação de água, em contraste com os sistemas subterrâneos e aéreos, o total de água exigido pelas mudas vai de 110 a 120 polegadas durante um período de crescimento de 12 a 14 meses. Para as canas de soca, 90 a 110 polegadas durante um período de 10 a 12 meses normalmente provam ser adequadas. A irrigação superficial para ser eficaz consome mais água do que a lavoura necessitaria sob precipitação pluviométrica para oferecer o mesmo resultado. O método por aspersão aérea mostra-se mais econômico no que tange à quantidade de água exigida, e a produtividade em termos de água aplicada é muito mais alta. Por várias razões, que serão abordadas ulteriormente, as redes de irrigação superficial são relativamente ineficientes, quando julgadas quanto à proporção de água extraída do suprimento que se acha efetivamente à disposição da planta. As aplicações individuais precisam ser na proporção de 3 a 4 acres por polegada da água fornecida ao canavial. Os intervalos entre irrigações consecutivas irão de 10 a 21 dias durante as estações secas, e serão ditados pela precipitação pluviométrica e pelas condições da lavoura durante os períodos chuvosos.

Via de regra a quantidade total de água necessária varia inversamente à precipitação pluviométrica, mas não se pode aplicar nenhuma fórmula matemática rígida. A proporção das quantidades que efetivamente se mostrarão benéficas à safra depende de uma gama de condições que serão apreciadas mediante a consideração das várias causas da perda de água. Estas podem apropriadamente ser divididas em perdas no trajeto — isto é, as verificadas entre a fonte de abastecimento e o canavial — e as perdas no canavial. As perdas abrangem a evaporação, a absorção e a infiltração ou percolação.

PERDAS POR EVAPORAÇÃO

A evaporação de canais descobertos varia consideravelmente, sendo influen-

ciada pela temperatura, pela umidade relativa do ar, e pelo movimento da água, bem como pelo ar em contato com a mesma. Quanto mais alta a temperatura do ar acima do ponto de orvalho, maior a taxa de evaporação. Esta perda singela, tida como a menos importante de muitas outras perdas, pode corresponder a 10,3 galões ingleses por 100 pés quadrados de superfície por dia, calculados sobre uma taxa de evaporação diária de 0,2 polegadas, que de maneira alguma é uma proporção fora do comum. Usando-se a estreita aproximação da perda de 1 galão por dia para cada 10 pés quadrados de superfície aquática, um canal com 10 milhas de comprimento comportando um fluxo com 5 pés de largura perderá diariamente, só com a evaporação, 26.400 galões imperiais. A medição da taxa de evaporação de uma superfície de água livre é tratada em outra parte deste artigo. Embora os dados assim obtidos refiram-se a um elemento meteorológico particular relativamente a uma superfície de água livre, exposta, porém estática, salvo increspações provocadas pelo movimento do ar, as cifras podem ser usadas para oferecer uma aproximação da perda por evaporação de água corrente nos canais de irrigação, que é apreciavelmente maior. Usando-se o valor de 1 polegada por semana, que é comumente encontrado, as estações secas que montem a 40 semanas em um ano serão acompanhadas por uma perda, devida a esta simples causa, de 33 pés cúbicos (20.636 galões imperiais) de água para cada 100 pés quadrados de superfície.

ABSORÇÃO E PERCOLAÇÃO

A absorção e a infiltração, ou percolação, causam perdas muito mais elevadas do que a evaporação nos canais de terra. Quando tais canais são usados ocasionalmente, quantidades muito maiores são perdidas do que quando se acham em constante uso. A primeira condição freqüentemente se aplica a canais auxiliares de capacidade comparativamente pequena. A perda pode montar a mais de um terço da água total recebida na entrada. Num caso extremo envolvendo longos canais de terra, somente metade da água que entrava no canal principal atingiu as quadras do canavial. As perdas podem ser reduzidas através de meticulosa escorva nos canais novos, isto é, permitindo-se que a água entre e flua muito lentamente a princípio, e distribuindo-se argila com a finalidade de depositar um revestimento de lama que resista à passagem da água através dele. Se um canal revestido de argila for para ser usado intermitentemente, deverá ele ser cuidadosamente escorvado toda vez que tiver de entrar em serviço.

PREVENÇÃO CONTRA PERDAS

As perdas por absorção e percolação em todos os canais permanentes — canais principais, de distribuição e auxiliares — são evitadas aplicando-se aos mesmos um revestimento de material impermeável, tal como concreto, para elevadas taxas de fluxo e reboco de cimento com tela de arame para pequenas proporções. Lajes de concreto são utilizadas para grandes canais. Juntas de expansão de asfalto ou outro material adequado se fazem necessárias. Em alguns lugares ainda se acham em uso velhas obras de irrigação, com canais de tijolos revestidos por argamassa de cimento e aquedutos de tijolos. Sem se falar nas graves perdas de água nos canais de terra, sua manutenção é altamente dispendiosa e deve ser levada em conta ao se considerar a aplicação de capital no sistema de distribuição, bem como ao se determinar as recorrentes despesas operacionais com a irrigação de superfície em comparação com a irrigação por aspersão. A estas causas de perdas poderá ser acrescentada aquela decorrente de vazamento, em contraste com infiltração ou percolação, derivado de peças defeituosas do sistema construído com materiais impermeáveis.

A lista de perdas e desperdícios não está absolutamente esgotada. A evaporação de solo exposto nos primeiros estágios do estabelecimento da lavoura é da ordem de 0,5 polegadas para cada irrigação, a que se junta a ulterior perda pela mesma causa durante o período de secamento da camada superficial do solo. A perda total, desta maneira, pode alcançar mais de 1 polegada de água por cada aplicação até a planta haver formado um

pálio protetor com suas folhas. Além disso, existe a percolação da água através dos minúsculos canais, orifícios e gretas do solo, que a fazem ultrapassar a zona radicular e conseqüentemente a tornam inútil à muda. O objetivo de uma rêde de irrigação é levar água às quadras dos canaviais nas quantidades devidas quando ela se faz necessária. Quando essa água se apresenta em volumes superiores às necessidades reais, de fontes de gravidade, as perdas no trajeto não merecem maiores considerações no caso de o desperdício não causar dano, mas quando a água tiver de ser bombeada o custo da água por volume unitário no ponto de vazão da bomba torna-se um encargo básico, que aumenta em proporção às quantidades perdidas na evaporação, infiltração, absorção e vazamento durante sua passagem rumo à quadra a que se destina.

A disposição dos canais principal, auxiliares e de distribuição secundária, o desenho dos canais, e os materiais com que são construídos devem ser executados tendo-se em mente estas considerações. Em geral, água de alto custo em suprimento limitado deve ser transportada por canais principais e auxiliares impermeáveis, com distribuição tubular até os pontos de abastecimento no canavial, ou canais revestidos até os pontos de desaguamento nas quadras. Deve-se optar pelo emprego de tubulação de cimento-amianto toda vez que os custos relativos se apresentarem em seu favor. Ao se computar tais custos relativos, deverão ser levados em consideração os encargos de manutenção e as perdas de água. Torna-se essencial uma acurada medição da água nas tomadas e nos pontos de descarga nas quadras, a qual é muito mais fácil de se efetuar com as tubulações do que com canais abertos.

A água é conduzida por sobre as depresões através de calhas metálicas montadas em estruturas de madeira, de aterros suportando canais de terra ou concreto, e de sifões invertidos em que é freqüentemente utilizado tubo de cimento-amianto. Obstáculos como estradas e vias férreas são ultrapassados por sifões, para os quais é empregado concreto feito no local, ou então tubulação de concreto ou metálica. Os drenos poderão reger-se por método semelhante, ou senão por meio de calhas elevadas ou tubulação. Ferro galvanizado e folha de alumínio são largamente empregados para ca has permanentes e para canais móveis no canavial. O primeiro pode deteriorar-se rapidamente face à erosão e corrosão da superfície exposta à água corrente, de modo que requer um revestimento protetor. Neste sentido o alcatrão é muito empregado.

LODO

Os cursos superficiais caregam um sem-número de sólidos, inclusive argila, limo e detritos vários formados principalmente por matéria vegetal, como folhas caídas e plantas aquáticas flutuantes. Estas últimas são removidas por meio de tela de arame na tomada da água. O lodo, composto de barro e areia, cujas partes mais finas se acham em suspensão e as partículas grossas depositadas em formação ondulada ao longo do leito do curso, pode causar grande dano a uma rede de irrigação. Com a distribuição gravitacional direta de uma tomada ao nível do curso, o depósito de grande parte do lodo pode ser efetuado através da instalação de bacias ou câmaras de detritos de tamanho adequado, em que a taxa de escoamento, calculada em pé linear por unidade de tempo, em contraste com o volume, se reduz ao mínimo. Os sólidos depositados podem ser removidos expelindo-se os mesmos através de aberturas controláveis, de baixo nível, ou retirados manualmente ou por meios mecânicos quando tal se fizer necessário. Nos casos em que são utilizados canais de terra destituídos de revestimento, a água contendo lodo, do qual uma alta proporção é de argila, logo formará um revestimento interno menos permeável vedando assim a superfície do canal exposta à água, com redução de perda por absorção e infiltração. Este processo, entretanto, deve ser controlado pelos meios abordados a fim de se evitar redução de capacidade pelo enchimento gradual do canal.

Quando o suprimento de água tiver de ser elevado para um ponto de distribuição acima da fonte efetiva, ou bombeado sob pressão para um sistema de aspersão, quer de cursos quer de reservas subterrâneas, a água lodosa causará

considerável desgaste erosivo nos impelidores da bomba e em outras peças expostas à água. A aparente densidade de tais águas é maior do que a da água pura, de modo que a eficiência das bombas será reduzida por este fator, bem como pelo inusitado desgaste. Já se determinou um peso tão elevado quanto 75 libras por metro cúbico para água fortemente carregada de lodo.

PROTEÇÃO CONTRA ALAGAMENTOS

Outro perigo que correm os sistemas por gravidade de cursos superficiais é o de alagamento durante períodos de fluxo insitadamente alto causado por chuvas intensas. As obras de cabeceira devem ser protegidas de modo a evitar o ingresso de mais água do que o projeto da rede possa suportar e a interromper o abastecimento completamente se necessário. De qualquer maneira fazem-se necessárias providências no sentido de regular ou suprimir o abastecimento de água para o sistema sob condições normais, inclusive prevendo-se aumento do volume da água e enchentes. A efetiva disposição de obras adequadas para um seguro desvio de fluxo excessivo depende largamente de estudos das condições durante longos períodos. Na ausência de informe acuradamente registrados, pode-se aproveitar os conhecimentos locais acumulados, embora, exceto em áreas longe de alguma forma moderna de observação fidedigna, provavelmente existam poucos lugares em que informações suficientes não tenham sido coligidas.

EROSÃO

Os riscos de erosão de solo num sistema de irrigação devem ser evitados através de, primeiramente, meticuloso planejamento e depois, de rigorosa fiscalização e controle de todas as operações. A presença de matéria orgânica adequada no solo se constitui um valioso fator preventivo. Os pontos que requerem atenção são subdivisões corretas do canavial e cursos irrigatórios ao longo de suaves declives. Durante os períodos de irrigação a corrente de água deve ser eficientemente controlada, procurando-se evitar um escoamento demasiado rápido. Os homens encarregados da irrigação devem ser cuidadosamente selecionados e treinados e só devem receber volumes de água que eles possam utilizar eficazmente.

IRRIGAÇÃO POR MEIOS DE SULCOS

TRAÇADO SUPERFICIAL DO CANAVIAL

O preparo inicial da terra destinada ao plantio deve ser cuidadosamente conduzido em relação às curvas de nível para proporcionar à vala de cabeceira, ou canal de suprimento das quadras, graduações de sulco de 1 em 300 ou menos. Deste canal a água é levada aos sulcos das quadras, os quais apresentarão um nivelamento relacionado com a permeabilidade do solo e o comprimento de cada sulco, sendo a finalidade disso proporcionar uma rega tão uniforme quanto possível. O canal de suprimento das quadras recebe água, devidamente medida, do sistema principal. Poderá situar-se ao longo de um dos lados do canavial, servindo a várias quadras, ou atravessar o canavial até as linhas das canas. Gradientes constantes devem ser mantidos em tais canais e por esta razão óbvio está que nem sempre podem apresentar-se retos. Estes diferentes declives de canais e sulcos variarão de acordo com fatores locais; em geral, quanto mais gradual é o declive, menos é o perigo de a água fugir ao controle. Os sulcos das quadras devem ser mais íngremes do que os canais de suprimento, a fim de possibilitar à água deslizar segura e rapidamente ao longo dos leirões para proporcionar uma distribuição uniforme.

IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

Embora os sistemas de irrigação originariamente criados para outras lavouras venham sendo, em muitos casos, empregados com êxito na cultura canavieira, as necessidades peculiares desta cultura precisam ser atendidas. É bem verdade que os princípios básicos aqui expostos aplicam-se à maioria das lavouras econômicas capazes de apresentar boas reações à irrigação, mas, com exceção das

fruticulturas, são elas de vida curta, desde o plantio até a maturidade, e são, a grosso modo, partes de uma seqüência rotativa com intervalos entre os plantios de sucessivas e diferentes lavouras, que proporcionam oportunidade de correção de erros nos projetos e traçados originais. A cana-de-açúcar deve ser vista como uma cultura permanente. Um ciclo de canas de toletes e um ou mais ciclos de canas de touceiras podem ser seguidos por um ciclo de leguminosa plantada como uma lavoura de adubo verde com a finalidade de contribuir para a manutenção e o melhoramento da fertilidade do solo com vistas à principal e subseqüente cultura da cana-de-açúcar, porém em muitos países ciclos de cultura canavieira se sucedem uns aos outros sem qualquer solução de continuidade. Os erros iniciais no planejamento de um sistema de irrigação para cana-de-açúcar, portanto, não são prontamente corrigidos, e desde que a consideração básica resume-se na manutenção das condições de solo favoráveis à produção açucareira, maior cuidado ainda se torna essencial nas fases preparatórias. Sem se mencionar o atendimento das exigências já expostas ligeiramente, a maior atenção possível deve ser dispensada à drenagem. De fato, a irrigação e a drenagem são estritamente complementares entre si, e a primeira não se revestirá de êxito na ausência da segunda. Danos irreparáveis podem se verificar de muitas maneiras no caso de se ignorar esta consideração fundamental.

A estrutura do solo poderá ser prejudicada; a concentração de sais danosos poderá acumular-se nas camadas superiores do solo; as mudas poderão ficar completa ou parcialmente sufocadas; o seu crescimento poderá ser retardado ao invés de estimulado; e a maturação poderá demorar ou mesmo não se verificar em absoluto. As condições devem favorecer a retenção da água pelo solo para utilização das mudas na forma do que se convencionou chamar "umidade-de--solo" — a extremamente fina película de água tenazmente retida na superfície de cada partícula de solo. A saturação do solo provocada pelo enchimento dos poros, ou espaços entre as partículas individuais do solo, só deve persistir durante um curtíssimo espaço de tempo após a irrigação, embora seja muito melhor evitá-la totalmente por meio de controle de aplicação de água de modo tal que o movimento constante da água em excesso do limite da umidade-de-solo se verifique através do solo até os drenos. Uma acentuada falta de desenvolvimento poderá manifestar-se diante de uma saturação temporária do solo.

PREVENÇÃO CONTRA O ACÚMULO DE SAIS

O movimento descensional da água através do solo, seguido por percolação através dos minúsculos e intrincados canais rumo aos drenos também se torna importante na prevenção de acúmulos de sais perigosos nas camadas superiores do solo. Se essa passagem for retardada ou impedida, a água evaporada da superfície da terra deixará um depósito de sais, contidos nessa água, aos quais se juntarão os resíduos de evaporação de mais água atingindo as camadas superficiais pela ação capilar. Embora este efeito normalmente ocorra com evaporaçção de água na superfície, torna-se essencial mantê-lo dentro de limites seguros. Isto poderá ser conseguido por meio da drenagem e por ulterior irrigação, ou precipitação pluviométrica, que dissolverão e removerão os sais solúveis em excesso.

PLANEJAMENTO PARA A IRRIGAÇÃO

Está claro que as necessidades básicas de um projeto irrigatório são: terra adequada e um adequado suprimento permanente de água que possa ser utilizado em quantidades controláveis onde e quando se façam necessárias. Existindo tais condições, o primeiro passo no planejamento é mapear a área a ser irrigada, mostrando curvas de nível e a drenagem natural existente. Conhecidos estes fatores, o plano de distribuição da água poderá ser traçado de modo a abastecer a lavoura dentro de um método controlado, enquanto que ao mesmo tempo evitando qualquer obstrução do sistema de drenagem natural por meio de canais principais e auxiliares e permitindo o movimento livre de águas de percolação,

águas servidas e águas de chuva rumo aos drenos. A existência das necessárias estradas deve ser levada em conta no plano piloto, de maneira que todas as calhas e sifões necessários para transportar a água por sobre ou por baixo dos drenos, estradas e outras obras possam ser consideradas e planejadas logo de início.

O projeto geral deste plano dependerá da existência de uma fonte simples de abastecimento que proporcione amplos volumes de água para uma extensa área, ou então do fato de a água poder ser obtida de vários pontos, podendo tratar-se de poços ou riachos. Se toda a água, ou parte da mesma, tiver de ser derivada de pocos, perfurações de teste deverão preceder a construção das obras de distribuição e os traçados dos canaviais. Obviamente, faz-se mister efetuar perfurações e avaliar a qualidade e o volume da água disponível obtida de cada perfuração durante o período do levantamento inicial.

Em muitos casos os planos de irrigação são projetados depois de a terra já vir produzindo cana-de-açúcar. Quadras, estradas, intervalos, drenos e obras auxiliares já existindo, muitas vezes torna-se difícil sobrepor uma satisfatória distribuição de água sem alguma modificação no traçado original. De qualquer maneira, a água de irrigação é conduzida aos pontos mais elevados e aplicada à terra por canais de diversos níveis, e o excedente, inclusive água de escoamento e água de percolação, é descarregado na rede de drenagem. Via de regra, tem sido possível re-elevar uma parte da água de drenagem e usá-la numa irrigação ulterior. Quando adotada a re-elevação de água, pode haver o perigo de um excesso de sais prejudiciais trazidos em solução durante a anterior passagem da água através do solo.

DISPOSITIVOS DE MEDIÇÃO

Os dispositivos de medição devem ser cuidadosamente localizados em todos os pontos que requeiram registros. Não existindo esses dispositivos, impossíveis se tornam os controles de aplicação da água e dos cursos. À parte o seu valor neste particular, concorrem eles, ainda, para uma verificação de perdas e desperdícios, e possibilitam serem imediatamente tomadas medidas protetoras. Vários métodos de medição da água são adotados, inclusive reservatórios providos de aberturas retangulares, trapezoidais e em "V", portinholas submersas e calhas Venturi modificadas, conhecidas como calhas Parshall. Os reservatórios são adequados onde exista uma queda suficiente de água abaixo do ponto em que a medição vai ser efetuada. Portinholas submersas requerem uma diferença menor de nível, ao passo que as calhas Parshall podem ser convenientemente dispostas na maioria dos canais de distribuição e auxiliares, sendo as dimensões ditadas pela taxa de volume do fluxo da água. São dotadas de marcas dentro de 5% do fluxo real, um padrão tido como suficientemente exato nos trabalhos de irrigação. Os princípios e a prática da medição da água acham-se abordados em várias obras que lidam especificamente com a irrigação, esta na qualidade de importante setor da engenharia civil; embora aplicáveis à presente exposição, são eles tratados mais adequada e pormenorizadamente em outras publicações, a que deverão recorrer os interessados.

Há vários métodos de aplicação de água irrigatória, mas no caso da cana de açúcar, tais métodos são limitados por considerações de ordem prática. Os principais sistemas adotados na cultura canavieira são os método por sulcos, o método por aspersão e o método subterrâneo. A irrigação por meio de sulcos vem sendo praticada há muitos e muitos anos. O método por aspersão desenvolveu-se rapidamente a partir da fase experimental há coisa de 25 anos atrás até atingir atualmente extensas redes. A irrigação subterrânea é adotada até certo ponto, encontrando-se um exemplo da mesma nos Alagados da Flórida (Everglades), onde drenos de toupeira são empregados para receber água dos canais de drenagem principais durante os períodos de estiagem.

A irrigação por meio de sulcos, em algumas circunstâncias, muito se aproxima da irrigação por alagamento, em que toda a área é coberta por água, sendo essa área confinada por aterros baixos nas orlas dos canaviais. Uma rega excesiva em terrenos quase ao nível pode levar a esta condição, já que às vezes a

água transborda os sulcos, cobrindo praticamente toda a superfície, embora a finalidade do método seja fazer com que o máximo de água penetre o solo através dos sulcos. Os métodos de irrigação por alagamento adotados para o arroz, que requerem a aplicação de grandes volumes de água barata, não atendem as exigências da irrigação canavieira. O alqueive por alagamento, tal como praticado na Guiana Inglesa, é uma operação distinta da aplicação de água à lavoura canavieira em desenvolvimento.

A irrigação de superfície ao longo dos sulcos se adapta perfeitamente aos métodos padrões da cultura canavieira, e em condições operacionais apropriadas consegue a proporção máxima de água que atinge a orla do canavial destinada à zona radicular da cana. O traçado do canavial deve ser tal que atenda os requisitos do movimento controlado da água rumo às quadras e através das mesmas em quantidade adequada, apresentando um regadio uniforme. Os sulcos das quadras plantadas devem apresentar um disnível tal que permita à água mover-se livremente sem efeito corrosivo numa proporção que possa ser regulada e controlada pelos homens encarregados da irrigação. A água atinge a quadra por um canal distribuidor — ou de suprimento — que corre ao longo do lado mais elevado e que pode ser obstruído em vários pontos para desviar a água para os sulcos dos leirões, ou, em alguns casos, para maiores sulcos de quadras, que por sua vez alimentam os primeiros. Os sulcos das canas recebem água apenas nos primeiros estágios de desenvolvimento da planta, sendo os sulcos feitos entre os leirões no decorrer normal do cultivo à medida que a cana cresce. O irrigador trabalha vários sulcos a um só tempo, represando e liberando a água por meio de barragens provisórias de terra feitas com uma enxada de folha larga, de maneira que o solo fique molhado tão uniformemente quanto possível.

Água suficiente se faz necessária para penetrar abaixo da zona radicular, e para que tal ocorra, o tempo de contato da água é regulado em relacão com a taxa do movimento descensional da água no solo. Isto é conseguido gracas à habilidade nascida da longa experiência dos irrigadores. Nos solos porosos a água é absorvida rapidamente, ao passo que nas margas argilosas e nos barros um maior espaço de tempo se faz necessário para a penetração até a uma profundidade adequada. O desnível dos sulcos deve, portanto, ser maior nos solos porosos do que nos de outros tipos, a fim de permitir um movimento mais rápido da água por sobre a superfície e evitar desperdício. Não é fácil conseguir uma rega uniforme, razão por que torna-se necessário o cuidado no sentido de evitar o suprimento de água em demasia àquelas partes do canavial mais próximas da vala das quadras. Assim sendo, os irrigadores devem ter a preocupação de manter a água em movimento, evitando a formação de poças, e fazendo com que a água atravesse o canavial de modo a assegurar uma aplicacão adequada em toda a área. À medida que a primeira seção dos sulcos regados torna-se saturada, a seção seguinte é aberta, a água fluindo por sobre a porção saturada com pouca absorção ali, e assim por diante até ficar adequadamente regada a orla mais afastada.

A distribuição da água ao longo de um sulco é executada pela regularidade de desníveis e pelas variações da taxa de infiltração. Importante se torna aproveitar ao máximo a água disponível e exercer um controle rígido sobre sua aplicação, particularmente quando a água é a princípio dispendiosa e os custos de mão de obra são elevados. Tais condições se manifestam no Havaí, onde predominam as enormes despesas com os trabalhos de bombeamento e o elevado custo de mão-de-obra. A técnica de isótipos radioativos vem sendo aplicada com notável êxito no controle irrigatório. O rubídio radioativo (Rd^{86}) e o potássio (K^{42}) são adicionados à água que ingressa no sulco. Após a irrigação, a linha é examinada usando-se um medidor Geiger, que revela a intensidade relativa da radioatividade nos vários pontos acarretada pela absorcão dos elementos radioativos empregados, intensidade que é proporcional à quantidade de água absorvida pelo solo.

A profundidade de penetracão da água pode ser verificada por meio de uma sonda ou através do emprego de um verrumão. A sonda é uma ferramenta simples e útil que consiste numa haste de ferro medindo 4 pés e 6 polegadas, com um cabo em "T", feita de vergalhão de 1/2

polegada de diâmetro. A extremidade inferior da haste é esmerilhada rente, e a haste pode ser marcada em polegadas ou centímetros conforme o desejo. Segurando-se a haste verticalmente e pressionando-se a mesma contra o solo, o obstáculo definitivo se fará sentir quando o instrumento atingir o limite do solo umidecido.

As dificuldades com a mão-de-obra canavieira no Havaí tornaram necessária a introdução de melhorias nos métodos de irrigação. Em 1937 toda a área cultivada das planícies de Maui estava sujeita a uma rede de curvas de nível que exigia a média de um irrigador para 8,4 acres. Resultando em considerável economia, foram introduzidos os métodos "long line" (linha comprida), "herring bone" (espinha de peixe) e "border" (borda). Naquela época, com dois terços da área submetida ao novo sistema, o rendimento de um irrigador quase que foi duplicado. O acre/polegada médio controlado por um homem por dia aumentou de 13,3 em 1931 para 28,1 em 1937.

CULTIVO INTERLEIRÕES

A superfície do solo deve ser amanhada ligeiramente tão logo quanto possível após a irrigação de um canavial recentemente plantado. Nos primeiros estágios isso seria feito como uma operação normal incluindo a "quebra do aterro", isto é, o enchimento do sulco em que se acha plantada a muda, e abrindo-se novos sulcos perto dos leirões de canas para irrigações subseqüentes. Pouco antes de a cana formar uma cobertura própria, ou seja, formar um abrigo completo com suas folhas, o amanho dos leirões cessa e o canavial é deixado com sulcos rasos entre os leirões. Ulteriores irrigações tendem a encher de terra referidos sulcos, de modo que nas regas finais condições vizinhas das da irrigação por alagamento poderão prevalecer nos canaviais situados quase ao nível.

INTERVALOS ENTRE AS IRRIGAÇÕES

Os intervalos entre as irrigações variam de 10 a 20 dias aproximadamente, de acordo com as condições climáticas gerais e as necesidades da lavoura. O exame visual das amostras do solo extraídas pelo verrumão a uma profundidade de 2 pés ou mais em intervalos de 6 polegadas e relacionadas com a aparência da cana provará ser de grande ajuda na decisão quanto à necessidade de irrigação. As medições da taxa de crescimento de canas selecionadas no canavial vêm sendo empregadas no sentido de determinar quando se fará necessária uma nova aplicação de água. Plotada contra o tempo, a curva da taxa de crescimento mostra uma queda quando a umidade do solo atinge um ponto em que se faz necessário um reabastecimento para que a cana não venha a sofrer os efeitos da seca. Nesta fase a irrigação restaura a taxa de crescimento, que prossegue até a umidade do solo novamente declinar além do ponto necesário para o crescimento normal da muda. Elementos coadjuvantes dignos de confiança que concorrem para o diagnóstico das demandas de água tornam-se de redobrada importância quando a água se apresenta dispendiosa e em quantidades limitadas. Vários métodos são utilizados para determinar o grau de umidade do solo em que se faz necessária a irrigação, alguns dos quais são aqui focalizados.

CONTROLE E REGULAGEM DA IRRIGAÇÃO

CONSIDERAÇÕES BÁSICAS

O êxito econômico de um plano irrigatório, seja ele de superfície ou por aspersão, depende da rigorosa atenção a todos os fatores que afetam o movimento da água, sua aplicação e seu aproveitamento pela lavoura. Já nos referimos às consultas preliminares e ao planejamento que se tornam essenciais antes do início das obras de construção. Considerações de primordial importância são a taxa em que a água pode com segurança ser aplicada à terra sem prejuízo para o solo ou desperdício de água, e a quantidade que deve ser introduzida no solo em cada irrigação. Necessário se faz, portanto, considerar, juntamente com outros fatores, a taxa de infiltração e a capacidade do canavial.

O termo 'controle" é aqui empregado para referir-se à determinação das vezes

em que a irrigação deve ser aplicada e da quantidade de água exigida nessas ocasiões. "Regulagem" refere-se à taxa de aplicação dessa quantidade, aos pormenores da transferência de aspersores no canavial (quando empregados métodos por aspersão) e à operação geral do sistema irrigatório. O controle exige o emprego de dados estabelecidos relativamente ao estado de umidade da camada superior do solo em que a zona radicular da cana se acha situada, sua variação sob as condições de crescimento da cana, evaporação da superfície do solo, evapo-transpiração da cana e incidência de precipitação pluviométrica eficiente.

A *taxa de infiltração* é a proporção em que o solo assimilará a água. Dela depende a quantidade de água que pode com segurança ser aplicada ao solo em determinada ocasião. Constatar-se-á na prática que com o solo recentemente cultivado em boa tera a taxa de infiltração se mostra alta. À medida que a terra se consolida, esta taxa tende a baixar, e à medida que a água é aplicada, a taxa em que é ela absorvida diminui à medida que aquela dada quantidade é aumentada. No que tange mais particularmente à irrigação por aspersão, a taxa de infiltração é afetada pela textura e tipo do solo, suas condições de amanho, sua profundidade e a natureza do subsolo. Estas características físicas constituem uma orientação útil quanto à taxa de infiltração, mas nem sempre convém confiar em tabelas que tenham sido preparadas segundo observações reais sob condições que possam diferir daquelas relacionadas com o caso em questão. Conseqüentemente, faz-se mister realizar experiências em diferentes pontos da terra a ser irrigada, usando-se aparelhagem simples.

Um método conveniente para determinar a taxa aproximada de infiltração consiste no emprego de curtos cilindros de aço, uma de cujas bordas é afiada, os quais são impelidos no solo até determinada profundidade, para desta forma servirem de pequenos reservatórios dos quais possa a água percolar através do solo. O método é o seguinte: cilindros de aço medindo 12 polegadas de comprimento e 8 a 10 polegadas de diâmetro são cortados de tubo, e uma de suas bordas é afiada. Torna-se conveniente soldar um cabo em cada lado, sete polegadas acima da borda afiada. O cilindro é impelido contra o solo usando-se um bloco de madeira e um martelão, até o cilindro atingir uma profundidade de 7 polegadas, evitando ao máximo qualquer comoção do solo superficial. É possível utilizar vários cilindros em pontos convenientes de modo que eles possam ser inspecionados periodicamente a curtos intervalos com vista a observações sobre a taxa de movimento descensional da água.

Pouco antes do início da experiência, a borda superior do cilindro deve apresentar-se o mais rente possível, sendo a água em seguida derramada no cilindro até o mesmo ficar cheio. Uma marca é feita em determinado ponto da circunferência interna, a profundidade da água até o nível do solo é medida, e o tempo é tomado. Dependendo da taxa em que a água se move para baixo, observações quanto à profundidade da água são realizadas periodicamente. Talvez seja necessário no correr do teste adicionar água no cilindro, caso em que tal fato deverá ser anotado. A finalidade é determinar a profundidade da água que penetra, no solo em determinado espaço de tempo. Geralmente constatar-se-á que a taxa de infiltração se apresenta rápida inicialmente, diminuindo um pouco a seguir, para finalmente atingir um valor estável. A taxa mencionada por último é a que deve ser usada nas determinações finais relativas à aplicação de água no solo sob condições operacionais.

A escala de umidade disponível no solo se situa entre um limite inferior chamado "umidecimento crítico" (*wilting point*) e um limite superior chamado "capacidade de campo" (*filed capacity*). No umidecimento crítico as lavouras acham-se incapacitadas de assimilar água das partículas do solo, embora seu teor de umidade possa parecer considerável em termos de peso seco do solo. A capacidade de campo pode ser definida como a quantidade máxima de água que o solo pode reter contra a força de gravidade.

A capacidade de campo acha-se relacionada com a profundidade do solo. Não é possível molhar um solo uniformemente em qualquer proporção abaixo de sua capacidade de campo, e o termo é usado em sua aplicação a uma profundidade

declarada, a qual, para o controle de irrigação, deve normalmente incluir a zona radicular principal da cana estendendo-se, sob condições favoráveis, a 2 pés. A água aplicada em exceso ultrapassa a zona radicular principal e se torna inútil à planta, ao passo que água demasiadamente pouco molha o solo a uma profundidade menor e se torna ineficaz em proporcionar umidade aos níveis mais baixos.

Muitos solos em que a cana-de-açúcar é cultivada com êxito são rasos, de modo que as raízes alimentadoras da muda são confinadas a uma profundidade inferior a 2 pés. Mesmo em tais condições a cana florescerá e apresentará rendimentos econômicos se forem efetivamente atendidas as suas necessidades de nutrientes e de água. Após um temporal, o solo atinge a sua capacidade de campo 24 horas ou mais após a cessação da chuva, e nesse estágio as amostras do solo poderão ser extraídas, pesadas, e secadas no forno a fim de se determinar o teor de umidade, conforme demonstrado pela diferença entre as duas pesagens. Um terceiro fator, o umidecimento crítico permanente, também deve ser levado em conta ao se calcularem as relações da água em determinado solo e ao se determinar não só o momento em que deverá ser efetuada a irrigação, mas também a quantidade de água que deverá ser aplicada.

Nas primeiras fases do crescimento da cana, a assimilação da água pela mesma se verifica a uma taxa muito menor do que quando o vegetal atinge pleno desenvolvimento. A remoção da água do solo se dá principalmente pela evaporação da superfície do solo no primeiro caso, e pela evapo-transpiração das partes aéreas da cana no segundo caso. A água aplicada à lavoura é utilizada:

(a) na formação dos tecidos da planta, no teor líquido dos mesmos, e em outros materiais solúveis e insolúveis assimilados ou sintetizados durante o processo de crescimento;

(b) na manutenção da taxa em que as complexas reações implicadas no crescimento ocorrem em relação às condições ambientais, inclusive vento, temperatura e umidade.

As quantidades retidas pela cana para as finalidades de (a) são mínimas quando comparadas às que passam atraves da planta relativamente a (b), que são transferidas para a atmosfera graças à evapo-transpiração; ou, em menor escala, sob condições superúmidas, pela exudação. O consumo de água pela cana varia em proporção direta com a temperatura e velocidade do vento, e indiretamente com a umidade. A área ativa da folha também afeta este fator, e explica o fato de as variedades dotadas de folhas estreitas serem geralmente mais tolerantes às condições áridas do que aquelas providas de folhas largas.

Claro está, portanto, que o controle irrigatório deve ter relação com todas as exigências concernentes à água, de modo que as deficiências surgidas de uma precipitação pluviométrica inadequada possam ser atendidas nas devidas quantidades e em intervalos corretos dentro de limites econômicos práticos.

MÉTODOS INSTRUMENTAIS

O princípio do controle irrigatório baseia-se na determinação da umidade apresentada pelo solo, a qual poderá ser efetuada por meio de instrumentos ou pela aplicação de dados sobre a evaporação e precipitação pluviométrica. Alguns instrumentos foram concebidos para determinar a umidade do solo, entre os quais dois são amplamente adotados. São eles: o tensiômetro e o bloco de gesso (*gypsum block*). O primeiro opera sobre o que se poderia chamar de *tração* do solo num sistema fechado cheio de água, com uma de suas extremidades terminando num copo poroso enterrado no solo e a outra, num indicador de pressão. A pressão poderá ser lida numa escala que mostra a tensão da umidade em relação com a altura de uma coluna de água. Outro método registra a tensão num manômetro a vácuo.

A utilidade de um tensiômetro de solo depende do fato de que uma coluna de água mover-se-á a uma tensão de pouco menos de uma atmosfera, e o umidecimento crítico para as plantas num solo desprovido de sais é de umas 15 atmosferas. O instrumento é de grande valia para determinar o grau de disponibili-

dade de água, mas não serve para calcular a água total disponível ou necessária para levar o solo à capacidade de campo; para esta última finalidade, é possível relacionar as indicações experimentalmente com a real disponibilidade e deficiência de água para cada tipo de solo, contudo esta limitação torna o emprego deste aparelho menos útil do que outros métodos sob condições práticas de campo, embora se mostre ele altamente valioso para os trabalhos de pesquisa.

O método do bloco de gesso concebido por Bouyoucos & Mick (1940) depende da condutividade elétrica medida entre dois terminais dispostos a distâncias padrões entre si em blocos de gesso de tamanho igual enterrados no solo dentro da zona radicular da cana. Sua eficácia depende do movimento da umidade entre o solo e o bloco. A resistência entre os dois elétrodos é baixa quando a umidade do solo é alta e vice-versa, e é determinada por um instrumento portátil que inclui uma ponte Wheatstone e uma escala graduada. Na prática vários blocos padronizados são enterrados em trechos escolhidos do canavial, com fios isolados partindo dos terminais a uma altura conveniente acima da superfície do solo, os quais são ligados aos terminais de uma ponte Wheatstone portátil quando se faz necessária a tomada de valores.

Desta maneira pode um observador realizar grande número de observações em tempo relativamente curto. Tal como sucede com o tensiômetro de solo, as indicações na escala precisam estar relacionadas com a disponibilidade de umidade no solo, mas não se obtêm informações referentes à quantidade de água necessária para compensar as deficiências de umidade indicadas. O método, entretanto, é largamente empregado para determinar a época em que se faz necessária uma irrigação. Em alguns tipos o gesso tem sido substituído com êxito por fibra de vidro ou *nylon*. Consta que tais unidades fornecem indicações cobrindo maior escala de umidade e são mais sensíveis aos níveis que se aproximam da capacidade de campo, sendo também mais resistentes do que os blocos de gesso.

Tais instrumentos são melhor aproveitados em solos não-salinos. A presença de sais solúveis na água do solo aumenta a condutividade desta, e como a concentração salina pode variar consideravelmente com a percentagem de umidade no solo, as indicações se tornam imerecedoras de confiança em tais condições.

MÉTODOS DIRETOS

Dados meteorológicos estão sendo cada vez mais aplicados no controle irrigatório, sendo os elementos empregados a evaporação diária da água a partir de uma superfície de água livre conforme determinada por um tanque padrão de evaporação, e os registros pluviométricos diários. O método adotado deve iniciar-se a partir do momento em que uma predeterminada profundidade do solo se acha em condição de capacidade de campo — quer depois de suficiente precipitação de chuva, quer após a aplicação de água irrigatória. A primeira hipótese é preferível. Consta que a capacidade de campo é atingida 48 horas após haver a precipitação pluviométrica saturado o solo, permitindo assim um escoamento do excedente de água, ficando apenas a quantidade máxima retida pelo solo graças à atração capilar e a absorção sobre as partículas de solo contra a força de gravidade. A partir de então, registros diários de precipitação pluviométrica são empregados para a indicação da quantidade de água assim aplicada ao solo, levando-se em conta apenas quantidades registradas como efetivas.

Uma precipitação mínima arbitrária é fixada como a quantidade mais baixa de adição de água efetiva ao solo nesta forma. Thompson (1960) adotou 0,3 polegadas como a precipitação mínima efetiva, e concluiu que qualquer excesso acima de 0,3 polegadas eram águas de vazão, de nenhum proveito para a lavoura. Registros de evaporação são adotados para determinar a quantidade de água perdida pela evapo-transpiração, usando-se um fator que relaciona a perda de água da cana, assim transferida à atmosfera, com a perda indicada pela evaporação diária da superfície livre. Estes dois fatores acham-se relacionados a um predeterminado nível de capacidade de campo quanto a uma dada profundidade do solo, registrados em termos de profundidade de água retida por esse solo entre os

limites de umidecimento crítico permanente e capacidade de campo; desta forma, a quantidade de água perdida e a quantidade substituída se acham relacionadas com a umidade disponível numa profundidade de solo fixada. Quando esta quantidade desce além do valor que indica a necessidade de reabastecimento, tem início um ciclo de irrigação. O ponto em que isso se verifica deve ser regulado de modo a permitir que um ciclo irrigatório completo seja efetuado antes de a umidade do solo em qualquer parte do canavial se aproximar do umidecimento crítico.

EXPERIÊNCIAS EM CANAVIAL

As experiências de Thompson foram realizadas numa área ligeiramente inclinada com 8 a 12 polegadas de solo superficial forrando um subsolo bastante afetado pelo intemperismo com uma profundidade de até 3 pés. Havia 54 quadras separadamente, cada qual com uma superfície de 0,02278 acres, dotado de um aspersor de 90° em cada canto. Os intervalos entre as quadras apresentavam uma largura de 8-1/2 pés, e cada quadra continha 9 leirões em centros de 3-1/2 pés e 31-1/2 pés de comprimento. Três séries foram adotadas: (a) sob chuva natural, (b) com irrigação representando condições médias de irrigação canavieira, e (c) com aplicação de água tão logo o solo assimilava um ciclo de irrigação criando a condição de capacidade de campo. O consumo da água era calculado aplicando-se o fator 0,85 aos dados sobre a evaporação média, baseando-se a irrigação em "aproveitamento e perda de umidade do solo". Os diferentes níveis de fertilização eram compostos com base no fatorial dos três níveis de água.

A capacidade de campo do solo era determinada em 5 diferentes pontos a profundidades de 1 pé para os primeiros 3 pés, constatando-se a média de 5,23 polegadas para o primeiro pé, 5,65 polegadas para o segundo e 5,17 para o terceiro. O umidecimento crítico foi fixado a 2,5 polegadas para o pé superior do solo. A fim de evitar a interferência do vento, a irrigação só era feita à noite; isso criava um problema difícil, porquanto ocorriam retardamentos por causa do vento, e em determinado caso os lotes que recebiam o nível inferior de água de irrigação sofriam o umidecimento crítico durante certo tempo.

O plantio foi realizado no dia 6 de setembro de 1957, usando-se semente N:Co.310. As quadras de menor aplicação foram irrigadas quando o nível calculado de umidade do solo descera para 3,41 polegadas, e as quadras de maior aplicação para 4,32 polegadas. A secagem teve início no fim de maio de 1959 e as plantas foram colhidas no dia 31 de agosto, tendo sido queimada imediatamente antes.

As conclusões a que chegou Thompson foram de que a adequada nutrição balanceada torna-se essencial à realização do valor da irrigação, e que o nível inferior de aplicação provou ser mais econômico, embora maiores rendimentos de sacarose pudesem ser obtidos com maiores níveis de água. Quando não ocorriam outros fatores limitadores, a reação a 28 polegadas de irrigação para uma lavoura de dois anos em terras de encosta era de 3,5 toneladas curtas de sacarose por acre.

Já foram examinados os resultados desta investigação em conexão com a quantidade de água aplicada em relação à matéria seca e sacarose produzidas. Considerando-se apenas o efeito da irrigação, as cifras indicam que a proporção da água irrigatória total relativamente à sacarose produzida pela água em execesso da quantidade atribuída à precipitação pluviométrica é de 900 para 1, em comparação com 840 para 1 relativamente à água total.

O fator 0,85 aplicado aos registros de evaporação foi empregado para determinar a quantidade de água necessária para restabelecer a capacidade de campo, levando-se em conta a precipitação pluviométrica efetiva desde a irrigação anterior. Outras pesquisas indicam que este fator não pode ser aplicado indistintamente, e que valores mais baixos e mais altos têm sido propostos.

O efeito da precipitação pluviométrica inferior a um mínimo predeterminado, embora desprezado na determinação das necessidades irrigatórias, é benéfico à lavoura, mas seria difícil determinar até que ponto essas pequenas quantidades isoladas poderiam afetar as relações da

água. O efeito já mencionado de que a cana pode assimilar umidade através das folhas desempenha notadamente o papel de aumentar, embora ligeiramente, suas necessidades de umidade.

CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS

A irrigação deve começar antes de a umidade de solo atingir o umidecimento crítico, isto por causa do tempo tomado para se completar uma ronda de irrigação para a unidade particular coberta por todo o sistema. Supondo-se que uma ronda completa tome 9 dias, a irrigação deverá ser iniciada 9 dias, ou um pouco mais, antes de a umidade de solo alcançar o umidecimento crítico. Assim sendo, freqüentemente se torna necessário começar uma ronda de irrigação logo depois de fortes chuvas, as quais, embora não suficientes para restaurar a capacidade de campo, oferecem significativo aumento de umidade de solo. Este aspecto é às vezes mal compreendido pelos operadores, que consideram estar sendo desperdiçada a água aplicada em tal ocasião. O perigo reside, naturalmente, em que, esperando-se demais, considerável porção da área terá atingido o umidecimento crítico e uma parte da safra será prejudicada sem possibilidade de recuperação, a menos que caia chuva nesse intervalo. De qualquer modo, constitui princípio operacional o fato de a irrigação nunca dever ser retardada à espera de chuva.

REGISTRO DA SAFRA

Clements (1940) criou um método gráfico para indicar o desenvolvimento de uma safra canavieira, o qual é hoje amplamente adotado no Havaí, com vistas ao controle de produção e maturação sob condições irrigadas. Os canaviais são submetidos a amostragens em intervalos de 35 dias após a idade de aproximadamente 3 meses. As observações entradas no Registro da Safra, um livro para cada quadra, acham-se relacionadas com as condições atmosféricas, inclusive temperatura e brilho do sol, medição de crescimento e situação do tecido da folha quanto a umidade, nitrogênio, potassa e ácido fosfórico. Os materiais indicadores para os totais de açúcares, umidade, potassa e ácido fosfórico são as jovens bainhas de folhas, sendo o peso verde da amostra tomado como índice do vigor geral. O tecido empregado para a determinação de nitrogênio é o terço médio das folhas jovens.

As aplicações de fertilizantes por este sistema são atualmente controlados para até mais de um terço da produção total do Havaí. O controle de maturação é efetuado pela gradual redução da umidade na bainha da folha obtida pela regulagem da aplicação de água irrigatória durante os sete meses que precedem a colheita, período durante o qual são semanalmente extraídas amostras de bainhas de folhas para a determinação da umidade. Desta forma, a freqüência e a quantidade de irrigação são controladas de acordo com as indicações fornecidas pela própria cana. Tem-se constatado melhoria na qualidade do suco e que a cana pode ser ceifada na maturidade ótima. O sistema provou seu valor na condução dos fatores controláveis da produção canavieira do Havaí e vem sendo empregado com êxito em outras partes, notadamente em algumas áreas irrigadas da Jamaica. Não pode, entretanto, ser aplicado com segurança, de forma geral, segundo os padrões estabelecidos para o Havaí, e a investigação local para apurar determinados detalhes deve ser empreendida antes de o mesmo ser adotado para o controle de culturas comerciais.

CONDIÇÕES PARA O AMADURECIMENTO

A irrigação é interrompida aproximadamente seis semanas antes da ceifa. O período efetivo varia de acordo com o solo e o clima, sendo o objetivo induzir a cana a amadurecer e fazer com que ela apresente o máximo rendimento de açúcar recuperável quando moída. Um pre-estabelecido programa de irrigação, seguido de um período de amadurecimento, poderá ser prejudicado pela incidência de chuva ou tempo nublado. O processo de maturação se desenvolve melhor sob condições de sol forte, umidade relativamente baixa, noites frescas e tempo seco.

IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

COMPARAÇÃO DOS DOIS MÉTODOS

O reconhecimento das numerosas vantagens da irrigação por aspersão da cana de açúcar, comparada com métodos de aplicação superficial, e a rápida aceitação deste sistema em tantos países produtores de açúcar, constitui o mais importante avanço na indústria agrocanavieira desde a descoberta da viabilidade de se produzirem híbridos pela polinização cruzada da cana. A literatura técnica sobre a irrigação por aspersão é farta e crescente. Grande é a tentação de adotar semelhante método, mas apesar de seu êxito, recomenda-se cautela ao optar pelo mesmo. Despesas e transtornos poderão ser evitados mediante investigações preliminares adequadas e um cuidadoso preparo de planos, antes da aceitação de qualquer método ou projeto neste particular.

Diz-se freqüentemente que o custo para instalar e operar um sistema por aspersão sofre rebate quando comparado à irrigação por sulcos em que as condições são propícias ao último método. Em alguns casos isto é verdade, mas quando os dois métodos são intimamente comparados levando-se em conta todos os fatores implicados, constatar-se-á em muitos casos que o método por aspersão é mais produtivo relativamente ao custo global, ao aproveitamento da terra, ao efeito da água aplicada, e ao rendimento de açúcar. Usando-se canos-mestres desde a tomada de água até o canavial, toda a água bombeada para uma rede de aspersão atinge os pontos que a água deve ser usada. São elevadas, na irrigação por sulcos, as perdas em canais abertos, e também — principalmente — na rede de distribuição, enquanto que os custos de manutenção em muito excedem aqueles verificados com os canos-mestres.

O aproveitamento da água recebida na margem do canavial para aplicação através dos sulcos consta ser de 50%, enquanto que com a rega por aspersão 75% do total da água usada por um sistema fechado são aproveitados. Esta mesma proporção é válida para a água colocada na margem do canavial por canais abertos para ser bombeada dali até os aspersores. Assim, a vantagem mínima da aplicação por aspersão quando comparada com a aplicação por sulcos é de 50% em termos de água, embora possa exceder essa percentagem. O controle da rega por aspersão é simples e eficiente. O desperdício de água pela distribuição irregular e a sua aplicação acima das necessidades reais da planta se situam a um mínimo. O funcionamento contínuo sob uma boa fiscalização não oferece qualquer influência adversa no tocante à eficácia, ao passo que com o método por sulcos o trabalho noturno raramente é executado, e quando tal ocorre a rega intrancanavial é penosa e não satisfaz.

A diminuição normal da velocidade do vento e o prevalecimento geral de condições quase calmas durante a noite tendem a melhorar a eficácia da distribuição da água para aspersores aéreos à noite. As represas frequentemente empregadas para o armazenamento noturno de agua para os sistemas de sulcos tornam-se desnecessárias na irrigação por aspersão, sendo evitados os inconvenientes da interrupção da aplicação da água. Os trabalhos, quer mecânicos quer manuais, junto às canas não é impedido pela rega por aspersão, tal como se verifica com a distribuição de água por meio de sulcos, e os refugos no chão não afetam o controle irrigatório. Maior uniformidade de aplicação de água se manifesta com a irrigação por aspersão, a despeito da superposição de camadas de água peculiar aos aspersores e do efeito de ventos de moderada velocidade. Com um cano-mestre não se torna necessário seguir as curvas de nível como ocorre com os canais descobertos nos métodos por sulcos. A aplicação da água em terreno inclinado e irregular não oferece qualquer inconveniente sério quando se emprega o método por aspersão. Todo o equipamento usado para instalar um sistema de irrigação por aspersão pode ser recuperado, de modo que a única perda real é o custo de sua instalação. Embora o controle de irrigação por aspersão pareça difícil, poderá ele ser reduzido a uma rotina definida e efetuado de modo a evitar as grandes perdas de água que facilmente ocorrem com métodos de superfície, particularmente quando o operador é incapaz de controlar o fluxo que lhe é destinado, o que freqüentemente sucede. Com a irrigação por aspersão a regula-

gem da água aplicada fica sob a responsabilidade de um grupo, formado pela pessoa encarregada do posto de bombeamento, pelo supervisor e pelos operários que movimentam os aspersores e abrem e fecham as válvulas de controle das valas laterais que as alimentam. No caso de irrigação superficial, o fluxo da água no canavial só pode ser interrompido voltando-se à vala do canavial e detendo o seu curso. O tempo gasto com essa manobra faz com que considerável volume entre no canavial e se coloque inteiramente fora de controle.

Com a irrigação por aspersão, uma válvula de controle corta o suprimento a qualquer determinado aspersor ou mesmo a um grupo de aspersores, cortando a água completamente. Não se registrará qualquer vazamento como geralmente se dá com os sistemas de irrigação de superfície, em que o canal principal pode às vezes estar fluindo a todo volume para alimentar os canais secundários, um dos quais talvez seja aquele que abastece a quadra onde se apresentaram as dificuldades. Até que sejam tomadas as medidas saneadoras, considerável volume de água poderá ficar sem controle e por isso mesmo causar grandes prejuízos.

IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO

A produtividade de um sistema de irrigação por aspersão depende de três fatores principais, cada um dos quais merecendo profunda atenção. O primeiro é o planejamento preliminar, que deve ser conduzido de maneira tal que a instalação, quando em funcionamento, possa fornecer a água exigida, no momento desejado, nas quantidades relacionadas com as condições de solo e de crescimento. O segundo prende-se à instalação do equipamento necessário, que inclui o sistema de bombeamento, os canos-mestres e toda a aparelhagem acessória, tais como válvulas de alívio, válvulas de resíduos, válvulas de extração para linhas portáteis, e tudo o que se fizer necessário para o uso eficaz da água. O terceiro fator diz respeito à operação do sistema após sua instalação. Cada um destes fatores deve assumir seu devido lugar no plano geral, tornando-se necessário um estudo minucioso de todos eles antes do início de qualquer trabalho.

O estabelecimento de um esquema de irrigação, mesmo que seja para uns poucos acres requer, antes de mais nada, os serviços de um engenheiro hidráulico habilitado e experiente, assim como assessoramento de outros especialistas, quando necessário, relativamente ao fornecimento de força, máquinas motrizes e assuntos correlatos. Estes pontos fundamentais aplicam-se a qualquer sistema de irrigação e se revestem da maior importância nos sistemas por aspersão. Estes últimos são freqüentemente instalados para servirem a terrenos já entregues à lavoura canavieira. Tais áreas apresentam problemas de natureza própria, visto que o esquema deve ser implantado num canavial já existente. O mesmo não acontece com empreendimentos inteiramente novos, em que haverá a integração de todos os trabalhos num só programa.

Damos abaixo os pontos essenciais que regem a eloboração do projeto:

(a) Profundidade do solo superficial e a natureza do subsolo.

(b) Capacidade de campo a uma profundidade predeterminada até 2 pés.

(c) Taxas de infiltração em vários locais da área a ser regada.

(d) Condições de drenagem; profundidade do lençol de água em várias oportunidades.

(e) Quantidade de água em polegadas ou milímetros a ser aplicada em cada rega.

(f) Taxa de aplicação de água.

(g) Qualidade da água e variações decorrentes de condições sazonais.

(h) Quantidade mínima de água disponível na fonte de alimentação.

(i) Dados pluviométricos para vários anos, em cifras médias semanais.

(j) Força a ser empregada no bombeamento.

(k) Um levantamento de curvas de nível do terreno a ser irrigado,

com referência ao ponto de descarga da bomba.

(l) Condições sazonais e condições horárias do vento que normalmente ocorram.

(m) Sentido do qual os ventos geralmente sopram durante o período em que a irrigação vai ser efetuada.

A taxa de aplicação da água em termos de polegadas ou milímetros por hora é da maior importância. Variará com as condições do solo, e será menor que a taxa de infiltração determinada experimentalmente. As relações pressão/volume determinam a quantidade de água descarregada dos aspersores com bicos de diferentes tamanhos num dado tempo por sobre a área dos círculos regados, de onde se obtém a taxa de aplicação. A quantidade de água que cai sobre qualquer parte do círculo regado deve ser tal que desapareça rapidamente no solo, sem qualquer efeito erosivo ou escoamento pela superfície.

A cobertura efetiva de um aspersor simples pode variar desde menos de 10.000 pés quadrados, com pequenos esguichos operando a presões de aproximadamente 30 p.s.i., até a vários acres quando são utilizados aspersores do tipo "boom" a altas pressões. As opiniões divergem sobre o valor relativo dos aspersores de baixa pressão/baixo volume e as unidades de alta pressão/baixo volume e as unidades de alta pressão/alto volume. A disponibilidade e custo de mão-de-obra a movimentação de linhas e aspersores portáteis, bem como o tempo necessário para completar um ciclo de irrigação para toda a área irrigada, influenciam uma decisão sobre a matéria. Um sistema deve ser projetado para atender ao máximo das necessidades previstas da água. As reduções na taxa e na quantidade de água aplicada podem ser feitas sem dificuldades, mas os aumentos além da capacidade projetada de uma rede instalada são inconvenientes e dispendiosos.

O primeiro assunto a resolver é o ponto no qual a água deve penetrar no sistema. Tomadas todas as medidas no sentido de que a qualidade e a quantidade da água disponível sejam adequadas às necessidades do esquema, escolhe-se, então, o local do posto de bombeamento sendo levados a cabo levantamentos para relacionar toda a área a ser regada até aquele ponto. Não tendo sido previamente realizados os levantamentos do terreno relativamente às curvas de nível, em intervalos adequados, poderá ser feito um levantamento aéreo, sendo as curvas de nível plotadas no plano preparado com esse levantamento. Em terreno comparativamente plano ou ligeiramente ondulado, o problema do traçado é simples, mas nas regiões montanhosas, onde a erosão pode tornar-se séria nos tempos de chuva pesada, e onde o plantio deve ser conduzido na curva de nível para evitar esse inconveniente, muito maiores cuidados e trabalhos se fazem necessários para a consecução de um traçado conveniente e eficaz.

Deve-se tem em mente que a irrigação por aspersão implica no consumo de água cara, sabendo-se que têm de ser levados em conta o emprego de capital no esquema geral, o custo do bombeamento da água, e os encargos operacionais. O bombeamento da agua a uma pressão suficiente é, de fato, um detalhe dispendioso, daí ser fundamental projetar a rede tubular e a localização dos pontos dos aspersores de modo a reduzir ao mínimo referido custo. A carga estática que deve ser vencida é determinada pelo levantamento das curvas de nível, que pode ser suplementado tomando-se os níveis reais do terreno. A carga de atrito, que somada à carga estática e à pressão da descarga da água nos aspersores dá a carga total a ser vencida pelo sistema de bombeamento, será ditada pelos tamanhos e comprimentos da tubulação empregada. Constatou-se ser econômica uma velocidade máxima de 1-1/2 pés por segundo nos canos-mestres. Uma proporção maior tenderia a aumentar desnecessariamente o custo da água e provocar o desperdício de força. Enquanto o custo total da instalação possa em determinado caso parecer alto, torna-se fundamental relacionar esse custo ao custo operacional real e ao custo total da água suprida à lavoura. A movimentação de tubos e aspersores portáteis entra no cômputo geral. A mesma ocorre no posicionamento, no canavial, dos pontos

dos aspersores, na seleção de pressão dos aspersores e na sobreposição de regas.

Já houve casos em que, a fim de economizar dinheiro com as despesas de instalação, colocaram-se tubos de tamanho menor que o exigido pelo volume a ser suprido na pressão de projeto dos esguichos, daí resultando uma carga de atrito anti-economicamente aumentada e uma elevação do custo operacional tão pronunciada a ponto de quase eliminar a utilidade dos esquemas. Isto nos leva a repetir que qualquer esquema que ultrapasse alguns acres deve ser rigorosamente projetado por um engenheiro hidráulico que tenha experiência em trabalhos desta natureza. Há várias instalações em funcionamento que se constituem em úteis guias para o projeto de uma instalação completamente nova.

Torna-se mister definir o espaçamento entre os pontos dos aspersores, bem como o tipo de suporte a ser usado para os tubos ascendentes ligados aos aspersores. O espaçamento será determinado pela pressão e tamanho dos esguichos dos aspersores usados. Sua escolha deve basear-se no fato de os mesmos poderem oferecer operação econômica combinada com um diâmetro efetivo de círculo regado por cada aspersor tão grande quanto compatível com as condições de solo, pressão operacional e custo de movimentação, dentro do canavial, das tubulações e aspersores portáteis.

A direção e a força dos ventos influenciam os padrões de rega dos aspersores e devem sempre ser levados em conta ao se projetar a distribuição, no canavial, dos pontos de regadio. Estes detalhes são da maior importância relativamente à temporada em que não há precipitação pluviométrica ou esta se apresenta escassa. O efeito dos ventos dominantes, que normalmente sopram em sentidos constantes, quer de um só ponto quer de pontos diferentes, isto é, geralmente do nordeste ou do nordeste e sudoeste, é neutralizado colocando-se mais próximos entre si os pontos de aspersão através da linha do vento. Quando os ventos apresentam sentido variável, os pontos de aspersão devem permitir maior sobreposição dos padrões de rega do que no caso de ar calmo. Ventos de intensidade de até o N.º 3 da Escala Beaufort (Tabela 8) não afetam gravemente a aspersão sob alta pressão. Existem irregularidades nos padrões isolados dos aspersores, mas a sobreposição tende a compensar tais falhas.

TABELA 8

Escala de Ventos Beaufort

Força	Descrição	Milhas por Hora		Pés por segundo (aprox.)	Efeitos em terra
		Média	Limites	Média	
0	Calmaria				A fumaça sobe verticalmente
1	Bafagem	2	1- 3	3	Direção do vento indicada pela fumaça, mas não por catavento
2	Vento leve	5	4- 7	7,3	O vento é sentido no rosto; as folhas farfalham; cata-vento comum movido pelo vento
3	Vento suave	10	8-12	14,6	As folhas e pequenos ramos em movimento constante; o vento desfralda bandeira leve
4	Vento moderado	15	13-18	22	Levanta poeira e papéis soltos; alguns galhos são movidos
5	Vento fresco	21	19-24	31	Pequenas árvores se põem a balançar; formam-se ondas encrespadas nas águas de lagos, rios, etc.
6	Vento bastante fresco	28	25-31	41	Galhos de grande porte em movimento; ouve-se o assobio dos fios do telégrafo; os guarda-chuvas são utilizados com dificuldade
7	Vento forte	35	32-38	51	Árvores inteiras em movimento; torna-se incômodo andar contra o vento
8	Ventania	42	39-46	62	Arranca das árvores os pequenos galhos; geralmente impede o avanço
9	Ventania forte	50	47-54	73	Ocorrem pequenas avarias estruturais
10	Vendaval	59	55-63	87	Árvores arrancadas das raízes; avarias estruturais consideráveis

Feita a opção pela instalação irrigatória por aspersão, o próximo passo é o trabalho no terreno, inclusive a implantação de uma rede tubular permanente. Convém ter-se em mente a necessidade de submeter essa canalização a rigoroso teste sob pressões operacionais antes de a mesma ser coberta com a terra. Os canos geralmente são colocados bem abaixo da profundidade de cultivo, com pelo menos 30 polegadas de terra desimpedida desde a superfície superior do tubo. Entre os materiais de que são fabricados os tubos, o cimento amianto, que é comercializado sob vários nomes, é o que desfruta de maior preferência. A durabilidade dos tubos feitos com este material é digna de nota, como também é o fato de não apresentarem muitos dos inconvenientes que são experimentados com o ferro fundido e o aço em determinadas circunstâncias. Tubos de cimento amianto são fabricados em várias categorias de acordo com a pressão em que devam ser usados. Os tamanhos chegam a ultrapassar 30 polegadas de diâmetro e as pressões chegam a atingir uma carga de 600 pés.

O plano definitivo deve prever a instrumentação indispensável exigida para garantir uma operação e um controle efetivos. Faz-se mister a instalação de um registro no cano-mestre, destinado a determinar a taxa e a quantidade de água bombeada através do sistema. Tais registros são de vários tipos e usualmente registram o fluxo em aproximadamente 5% para mais ou para menos da quantidade real que passa pelo conduto. Os registros de pressão desempenha inestimável serviço em seu papel de fiscais mudos. Executam uma verificação constante do trabalho daqueles que têm a seu cargo a operação do sistema, bem como das pressões geradas e das ocasiões em que as quais a água é liberada através dos aspersores. O consumo de energia elétrica, ou combustível, para motores de combustão interna, é outro aspecto a ser considerado no controle de custos. Tendo sido localizadas no plano as posições das válvulas de extração e dos aspersores, faz-se agora necessário o tipo de suporte para os tubos ascendentes. Existem pelo menos três tipos, atualmente em uso:

(a) Um bloco de concreto de ...... 3' 6" x 1' x 1', com um orifício central, pode ser enterrado no chão nos pontos em que os aspersores e tubos ascendentes devam ser situados. Estes blocos são permanentemente enterrados no solo com a base de 3' abaixo da superfície. Um orifício central, constituindo-se em cômodo encaixe para o tubo ascendente, é tapado por uma chapa de ferro no fundo, enquanto que uma outra chapa, com um orifício e colar, é instalada no topo. Empregando-se este método, necessário se faz usar tubos portáteis de comprimento uniforme e localizar os pontos dos aspersores cuidadosamente, de modo a assegurar que uma conexão direta possa ser feita desde a válvula de extração até a entrada de água no tubo ascendente sem ser utilizado tubo flexível. As distâncias reais entre os pontos dos tubos ascendentes podem variar ligeiramente para o atendimento deste requisito. Os tubos flexíveis constituem-se em grande inconveniência e estão sujeitos a sérios estragos. Dispensando-se a devida atenção ao projeto inicial, torna-se fácil evitar o seu uso por completo.

(b) Outro tipo de suporte para tubo ascendente que pode ser convenientemente empregado em posições onde se apresenta incômoda a colocação de blocos de concreto ou em que pontos de aspersão se fazem necessários esporadicamente, consiste numa chapa soldada ao fundo do tubo ascendente. Por baixo da chapa existe um espigão que é enfiado no chão quando o tubo ascendente tiver de ser instalado em sua posição. A aproximadamente 5 pés do fundo do tubo ascendente é soldado um colar provido de orelhas, e tirantes são presos às orelhas para formar um suporte tripóide ou tetrapóide.

(c) Um terceiro método é a utilização de um pedaço adequado de

tubo portátil com união para ligá-lo a uma linha portátil, e ligar este tubo ascendente a uma barra de aço ou pedaço de tubo galvanizado comum de diâmetro adequado de tal maneira que a barra ou tubo se projete cerca de 3 pés abaixo da base. Este pedaço de barra ou tubo é em seguida introduzido num tubo de maior tamanho que propicie um engate fácil, o qual é permanentemente fixado no chão.

Se se tratar da utilização de pontos permanentes para os aspersores, estes devem ser colocados em posição por último. Já se disse que é fundamental fazer com que todos os tubos portáteis sejam do mesmo comprimento dentro de uma tolerância razoável, que poderá somar talvez a 1/2 polegada. Em se tratando de tubulação feitas para acoplamento rápido, é admissível uma deflexão variando de 11 a 30 graus entre pedaços consecutivos. Embora, naturalmente, os tubos portáteis não possam ser esticados, podem eles ser deitados em ziguezague, de modo que, ao se pôr em funcionamento os aspersores em seus pontos permanentes, estes possam ficar um pouco mais próximos da válvula de extração do que a distância efetiva indicada pelos pedaços de tubo ligado entre si quando instalados em linha reta.

Um detalhe importante é o tamanho dos tubos portáteis que serão utilizados. Experiência com várias instalações têm indicado que o diâmetro mínimo para séries de até 600 pés a moderadas pressões operacionais é de 4 polegadas, mas sob certas condições de trabalho, seria interessante aumentar o diâmetro para 5 polegadas. Seis polegadas poderão ser empregadas quando dois aspersores estiverem sendo alimentados pela mesma linha portátil. Existem em funcionamento atualmente vários exemplos do acima exposto. Um projeto escolhido deve levar em conta as perdas da carga total decorrentes da fricção tubular. Qualquer aumento insólito neste fator acarretará um aumento no custo do bombeamento, e portanto um aumento no custo da água efetivamente aplicada.

Constatar-se-á, segundo esta apreciação dos problemas que devem ser levados em conta com relação ao projeto de um sistema, que perícia, conhecimentos e experiência têm papel fundamental a desempenhar e que é temeridade empreender um extenso programa de irrigação por aspersão sem que sejam observadas as necessárias recomendações e elaborados com antecendência meticulosos planos. Canos-mestres subterrâneos, completos com válvulas de extração, têm estourado por causa de erro de projeto do sistema e a ausência de válvulas de alívio. Acidentes assim implicam em consideráveis despesas de reconstrução, perda de equipamentos talvez de difícil reposição, exasperação do agricultor que deseja colocar água no seu solo e na sua safra o mais cedo possível.

Antes de um projeto ser aceito para instalação integral, torna-se fundamental considerar a coneveniência ou não de drenagem suplementar. Já se disse alhures que a drenagem e a irrigação se completam. Existem numerosos exemplos disto, e em alguns deles verificou-se a necessidade de implantar a drenagem permanente depois de o sistema de irrigação ter sido instalado. Isto aumenta as despesas e dificuldades para completar um plano para o suprimento de água e para o controle da água de uma determinada área. A drenagem está relacionada não só à aplicação de água de irrigação, mas também à precipitação pluviométrica que se manifesta na área efetiva, e à água que pode fluir de fontes vizinhas que só podem atingir seu ponto de escoamento através do terreno em causa.

ALGUNS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO ESTABELECIDOS

Muitos trabalhos experimentais foram realizados sobre a irrigação por aspersão para a cana de açúcar, bem como para numerosas outras lavouras. Em muitos lugares ainda se faz sentir a necessidade de investigações antes de ser tomada uma decisão relativamente ao projeto e equipamentos para sistemas novos, e às modificações na operação daqueles já instalados.

Porto Rico

Uma parte de terreno canavieiro de 80 acres de superfície foi escolhida em

1950 para a comparação entre os métodos por aspersão e por sulcos. Desta terra, 77,5 acres foram cobertos pelo sistema por aspersão. Tubos de 6 polegadas de diâmetro foram instalados 44 polegadas abaixo da superfície, formando um permanente sistema de distribuição de água bem abaixo do nível de cultivo e ficando a salvo da ação dos tratores. O comprimento total da tubulação era de 9.000 pés. Conexões em "T" galvanizadas de 4 polegadas foram supridas a centros de aproximadamente 375 pés, e em cima delas foram instalados tubos ascendentes, que se elevavam a 12 pés do nível do terreno, montados em blocos de concreto de 4' x 4' na base, que era o nível da tubulação subterânea, projetando-se 2' acima do chão, para se afinarem na dimensão de 2' x 2'. Os tubos ascendentes apresentavam flanges na extremidade superior, nas quais os aspersores rotativos poderiam ser aparafusados de acordo com a necessidade. O número total de tubos ascendentes era 31, dos quais 2 eram operados de cada vez. Um sistema de bombeamento acionado por motor diesel, que extraía água de um reservatório de 10.000 galões (este por sua vez recebendo água de uma vala principal de irrigação), localizava-se no centro, proporcionando aos esguichos uma pressão média de -120 p.s.i. e fornecendo 750 g.p.m. por aspersor. Dois aspersores eram operados ao mesmo tempo durante 90 minutos em cada irrigação, suprindo 0,98 a 1 acre/pol. durante aquele período. Na ausência de vento cada aspersor cobria 2-1/2 acres, fazendo uma rotação em 10 a 15 minutos. Sob tais condições o fluxo era descarregado para uma distância de 240 pés. A rotação dos aspersores era feita por um motor hidráulico incorporado, tendo-se constatado a necessidade de a irrigação ser realizada à noite por causa do prevalecimento de vento durante as horas diurnas. Com o ar parado, o aspersor permitia a descarga de um fluxo que caía na forma de cortina em toda a extensão, proporcionando uma distribuição satisfatoriamente uniforme.

→

TABELA 9

MAPA PARA UMA INTERPRETAÇÃO PRÁTICA DA UMIDADE DO SOLO (SERVIÇO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO DO U.S.D.A.)

(extraído de *Sprinkler Irrigation*, 1955, The Sprikler Irrigation Association, Santa Monica, Cal. U.S.A.)

Percentual de umidade de solo útil que fica	Tato ou aparência de solos			
	Áspero	Leve	Médio	Pesado
0	Seco, solto, grãos simples, flui através dos dedos	Seco, solto, flui através dos dedos	Poroso, seco, às vezes ligeiramente crostado, nas que se assume facilmente a condição de pó	Duro, cozido, rachado, apresentando às vezes torrões na superfície
50 ou menos	Ainda parece seco; não formará uma bola ao ser espremido *	Ainda parece seco; não formará bola *	Aparência de torrões, mas não grudará ao ser espremido	Algo maleável, formará uma bola ao ser espremido *
50 a 75	Ver Áspero sob 50 ou menos	Tende a formar bola sob pressão, mas dificilmente grudará	Forma uma bola,* algo plástica; às vezes deslizará ligeiramente sob pressão	Forma uma bola; formará uma espécie de fita entre o polegar e o indicador
75 à capacidade de campo	Tende a grudar ligeiramente, às vezes forma uma bola fragilíssima sob pressão	Forma bola frágil, quebra facilmente, não deslizará .	Forma uma bola e é muito maleável; deslizará prontamente se relativamente alto em argila	Facilmente forma elos entre os dedos; tem um tato deslizante
Na capacidade de campo	Ao ser espremido nenhuma água livre aparece no solo mas o contorno úmido da bola é deixado na mão	Mesmo que Áspero	Mesmo que Áspero	Mesmo que Áspero
Acima da capacidade de campo	Água livre aparece quando o solo é jogado na mão	Água livre será liberada com o amassamento	Pode liberar água livre sob presão	Poças e água livre se formam na superfície

A eficácia do método da irrigação por aspersão indicada foi de 77% comparada aos 50% da aplicação superficial feita em outras partes da propriedade. Um total de 41,028 acres/polegada foi bombeado em treze meses, durante os quais caíram 32,18 polegadas de chuva. Um aumento de 9 toneladas curtas de cana por acre e 1,6 toneladas curtas de açúcar por acre foram registrados em comparação com canaviais vizinhos que eram irrigados por sulcos. A eliminação de todas as valas de irrigação acarretou uma economia de 5 acres sobre a área total. Observou-se que o solo de superfície ficou em condições muito melhores do que quando era praticada a irrigação superficial.

África do Sul

O esquema de Nollsworth aqui descrito é um de uma série instalada pela Tongaat Sugar Company Ltd. em Tongaat, Natal. A área total de suas terras sob a irrigação por aspersão em fevereiro de 1963 era de 5.700 acres, área essa que vem sendo ampliada desde então. Um novo esquema recentemente concluído cobre outros 1.200 acres de terra montanhosa com 6 cusecs de água bombeada desde o Rio Tongaat. Está prevista para produzir um crescimento máximo, e usará pequenos aspersores descarregando 0,25 polegada de água por hora durante um espaço de 4 horas para cada aplicação. Três linhas instaladas a 60 pés entre si estarão funcionando a qualquer momento, ficando os aspersores a distâncias de 120 pés em cada linha. Dois operários irrigadores cuidarão do sistema, mudando uma das três linhas enquanto a outra está em operação. O bombeamento independente para cada linha proporcionará flexibilidade máxima. Esse esquema resultará em vantajosas comparações com aqueles anteriormente instalados e possuidores de aspersores de alta pressão/alto volume (Cleasby, 1962).

O Esquema de Nollsworth

O esquema de Nollsworth se baseia num mínimo de 3-1/2 cusecs que é bombeado durante as 24 horas do dia para irrigar 825 acres. A atribuição da água é de 350 acres por cusec a 75% de eficiência. A energia elétrica é empregada para bombear do rio à represa de 3 milhões de pés cúbicos de capacidade, a 300 pés. O tubo elevatório, de 15 polegadas, é fabricado de cimento amianto.

A partir da represa, a água é distribuída por meio de tubos laterais de cimento amianto cujos diâmetros variam entre 8 e 4 polegadas e que são enterrados a 4 pés de distância da trilha dos implementos agrícolas. Os aspersores se acham ligados a válvulas nos tubos laterais por tubos portáteis de alumínio. Uma área de aproximadamente 300 acres é alimentada por gravidade, aproximadamente 300 acres recebem o concurso de um motor elétrico de 70 hp e 225 acres são beneficiados por um motor de 90 hp. Melhor que as palavras, o mapa explica a disposição do esquema.

O esquema é projetado para operar nove aspersores, que recebem cerca de 260 galões por minuto e aplicam 1 polegada por hora a uma eficiência de 80%. Cada aspersor irriga uma área de 90 acres. As posições dos aspersores têm sido espaçadas de 180 a 160 pés em formato de losango que permite uma sobreposição de aproximadamente 20%. Os aspersores têm posições permanentes e são chumbados.

O aspersor Bauer 33 tem dado, na prática, resultados satisfatórios, principalmente devido à sua constituição sólida e seu impulso, relativamente grande, tão valioso em áreas de encosta. O Rainbird 100b vem igualmente sendo utilizado e, entre outras qualidades, oferece um impulso mais longo e uma melhor distribunção de água. Ambos os aspersores são operados a uma pressão de 70 p.s.i.

Cada aspersor é controlado por um irrigador banto ou indiano e é provido de um complemento de tubos portáteis de 20 pés. Uma área típica irrigada por cada aspersor é mostrada no mapa.

O capital aplicado na instalação de um esquema de irrigação semelhante ao de Nollsworth se eleva a aproximadamente £ 60 por acre. O custo do material de bombeamento, do tubo elevatório e da represa monta a aproximadamente £ 20 por acre, e a rede tubular, abrangendo os canos enterrados, as bombas de reforço e o equipamento de aspersão — £ 40 por acre (Cleasby, 1958).

O Esquema de Illovo

O esquema existente nas Planícies de Illovo, concluído em julho de 1954 pela Illovo Sugar Estates Ltd., Natal, a princípio serviu 276 acres de terra quase plana contígua ao rio do mesmo nome, na sua margem meridional, sendo mais tarde ampliado em 100 acres no outro lado. A tomada de água e a casa de bombas são de uso comum para ambos os projetos, o antigo e o recente.

O esquema foi projetado para suprir 1.110 galões imperiais (1.320 galões americanos) através de uma rede tubular permanente de cimento amianto Everite Classe "C" até as válvulas de extração, às quais podem ser feitas — se e quando necessário — ligações para alimentar as linhas e aspersores portáteis. O traçado inclui um cano-mestre Everite de 10 polegadas de diâmetro e 8.000 pés de comprimento, atravessando o centro da área, a linha ligeiramente curva para propiciar uma distribuição mais uniforme, até alcançar os cinco laterais paralelos colocados a 1.240 pés um do outro. Com exceção de um braço de 8 polegadas de diâmetro e 440 pés de comprimento, estendido aos 100 acres adicionais, sobre o quito lateral, que é o mais distante da bomba, os tubos tem 6 polegadas de diâmetro. Toda a tubulação permanente é instalada com a superfície superior a uma profundidade não menor que 30 polegadas.

Válvulas de detritos para a limpeza do cano-mestre são instaladas em dois pontos ao lado do dreno principal, e cinco válvulas duplas automáticas de ar nas partes mais altas do cano mestre de 10 polegadas evitam qualquer impedimento do fluxo de água causado por acúmulos de ar. Conexões em "T" de extração, de 6" providas de válvulas de ressalto são instaladas a intervalos de aproximadamente 240 pés nos laterais. A primeira em cada braço situando-se a 120 pés do cano mestre. A partir destas válvulas de suprimento, que servem aos tubos e aspersores portáteis, estreitas veredas no canavial se dirigem, num ângulo de 60 graus, até os laterais, nelas, em intervalos de aproximadamente 240 pés, blocos de concreto de 3-1/2' x 1' x 1' são permanentemente fixados no chão com suas bases 3 pés abaixo da superfície. Estes blocos sustentam os tubos ascendentes sobre que são montados os aspersores da maneira já indicada. As primeiras posições a partir de cada válvula do lateral são de aproximadamente 120 pés de distância, e as subseqüentes são de tal modo espaçadas que todos os pontos de aspersão fiquem a mais ou menos 240 pés entre si. As posições têm sido estabelecidas de modo que as conexões de tubo portátil possam ser feitas rapidamente usando-se um número exato de pedaços padronizados sem o emprego de qualquer tipo de mangueira flexível de borracha. Acoplamentos do tipo Ames e tubos de alumínio de 4" são utilizados em todas as linhas portáteis. A flange superior de cada uma das 48 válvulas de 6", montadas verticalmente em cada ponto de extração, porta uma fêmea de 6". Conexões em "T" de 6" x 4' se encaixam nos acoplamentos das válvulas, sendo nelas atarracahadas as linhas de aspersão de 4" de diâmetro.

Os tubos ascendentes são de 4" e tapados no fundo; são dotados de uma união no topo para a ligação do aspersor. A entrada de água é um acoplamento Ames de 4" soldado ao aspersor num ponto que fique acima do nível do bloco de concreto quando o tubo descendente e seu aspersor fôr colocado no respectivo orifício circular. O sistema é projetado para uma pressão de trabalho de 70 p.s.i. nos esguichos, através de quatro aspersores, na proporção de aproximadamente 1/2 acre/polegada por hora cada. Os círculos molhados sob condição de calmaria são de 290 pés de diâmetro, equivalentes a 1,5 acres; isso, em virtude do espaçamento dos pontos de aspersão, proporcionam uma sobreposição. As taxas de descarga podem ser reduzidas instalando-se pequenos esguichos nos aspersores e reduzindo-se a pressão de trabalho. Os aspersores via de regra são operados em pares em cada lado do cano mestre de 10", um em cada lado do lateral que está em serviço.

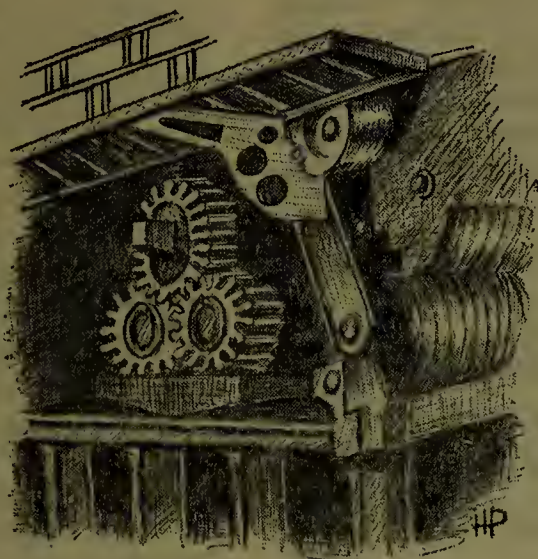
Um manômetro de leitura visual em cada aspersor, ou perto do mesmo, proporciona uma verificação das pressões de trabalho. A operação diurna e noturna contínua é executada. Dois homens para cada turno de 8 horas movem as linhas portáteis e os tubos ascendentes com os

respectivos aspersores em planejados espaços de tempo dentro de um cronograma perfeito. Os operadores são providos de roupas protetoras. Uns poucos locais em que a aplicação circular integral não se faz necessária, são regados com o aspersor de controle setorial.

A rota a ser seguida pelos operadores tem sido planejada no sentido de limitar as distâncias ao longo da qual os equipamentos são transportados. Um ciclo de irrigação que aplique 2 acre/polegada em toda a área pode ser concluído em onze dias. Os trabalhadores do turno da noite portam um capacete de mineiro provido de lanterna e bateria Edison, esta última presa por uma correia e transportada nas costas. Usam, também, uma lanterna Edison manual, provida de lâmpada de alta wattagem e refletor. O leve equipamento portátil permite que um homem carregue até cinco tubos de uma só vez. Um tubo ascedente com o respectivo aspersor pode ser facilmente levantado de sua posição, transportado e colocado no próximo ponto de aspersão por um só homem.

Além da medição da energia elétrica, um registrador de fluxo Kent KM/CD no cano de pressão perto da casa de bombas, registra a taxa de fluxo e registra a quantidade total. São utilizados dois registradores de pressão Foxboro com amortecedores, um deles sendo permanentemente instalado no quinto lateral e o outro montado numa armação transportável para permitir que sejam feitas verificações de tempo-pressão em vários pontos do sistema. Embora admiravelmente adequado para funcionamento contínuo num programa irrigatório definitivo e regular, e esquema possibilita flexibilidade operacional.

* * *

A publicação dos capítulos da obra THE SUGAR CANE — de A. C. Barnes, é feita com permissão especial do Editor "Leonard Hill', de Londres — (Tradução: Elmo Barros).

Bibliografia

CANA-DE-AÇÚCAR - RESÍDUOS

ACOSTA COETO, Jesús — Consideraciones y caracteristicas de tablas de particulas de fibra de bagazo. *Boletin azucarero mexicano,* Mexico. (186):10-12, dic. 1964.

APROVEITAMENTO dos subprodutos da cana nos Estados Unidos. *Brasil açucareiro.* Rio de Janeiro. 35(4):442-43, abr. 1950.

ARELLANO, Armando — Aprovechamiento integral de la caña de azucar. *Boletin açucareiro mexicano.* México (137): 32, nov. 1960.

ATCHISON, Joseph E. — Some economic factors involved in the utilization of bagasse for the manufacture of pulp and paper. *Proceedings of the International Society of Sugarcane Technologists.* Thirtenth Congress, Taiwan: 1858-69, Marc. 1968.

BAGASSE utilization. Washington, Hobart |s.d.|

BARNES, A. C. — Process by-products. *The Sugar Cane.* London, New York, Leonard Hill, 1964. Cap. 18, p. 365-82.

——— — Subproductos del proceso de la elaboracion de azucar. *Boletin azucarero mexicano,* Mexico. (190) 18-27, abr. 1965.

BATLLE, Edgardo — Influencia de las nuevas variedades de caña cubanas en la industria de pulpa y papel. *Boletin azucarero mexicano.* Mexico (262): 13-20, oct. 1971.

BAYMA, Antonio da Cunha — a cana na pequena indústria; mel-de-engenho. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 80 (6):11-17, dez. 1972.

BETANCOURT, Armando F. — Materias extranas en la cosecha de la caña de azucar. *Boletin Oficial de la Asociacion de Tecnicos Azucareros de Cuba.* La Habana 22(2-3):3-29, mar./jun. 1967.

BY-PRODUCTS. The International Sugar Journal, *High Wycombe.* 73(873):347, sep. 1971; 73(874):315, oct. 1971; 73 (875):282, nov. 1971.

CARNEIRO, Wilson — Os subprodutos da indústria açucareira. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 65(2):18-20, fev. 1965.

CASTRO, Irene Emygdio de & BARBOSA, Jandyra de Oliveira — Fator cinzas sulfatadas/condutividade em açúcar. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. .. 78(5):27-32, nov. 1971.

CHEN, Tsung-Han — Some facts the by--products section meeting at 13th ASSCT Congress. *Taiwan Sugar,* Taipei. 14(5):21-28, Sep./Oct., 1969.

CUSI, Danto S. — Factores técnico-economicos que intervienen en la produccion de papel de periodico con bagazo de caña. *Boletin azucarero mexicano,* Mexico. (163):22-30, Ene. 1963.

ESTA é a solução: Brasil tem que partir para a indústria de subproduto. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 67(2):84-8, fev. 1966.

ESTUDIOS del valor nutritivo de la melaza para cerdos. *Revista ICA,* Bogotá. 4(2):3-29, jun. 1969.

FAUCONNIER, R. — Industrias derivadas del azucar y sus subproductos. *Boletin azucarero mexicano,* Mexico. .... (256):14-16, abr. 1971.

FIGUEIREDO, Alberto Cavalcanti de — Cera da cana-de-açúcar. *Brasil açucareiro, Rio de Janeiro.* 40(2):227-29, ago. 1952.

GOMES FILHO, Carlos — Bagaço de cana como papel ou combustível? *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 49(2): 180-81, fev. 1957.

GUPTA, S. C. & SHUKLA, J. P. — Utilization of by-products and wastes from sugar factories by cellulosic fermentation. *Proceedings of the International Society of Sugarcane Technologist.* Thietenth Congress, Taiwan. p. 1912-21, Mar. 1968.

HELVERSEN. Frederick D. — Subprodutos do açúcar. *Modernização e diversificação da zona canavieira no Nordeste do Brasil. Seção 6,* Honolulu, Hawaiian Agronomics International, 1965.

IMRIE, F. K. E. — Polysaccharides in sugar cane and its products. *Sugar Technology Review,* Amsterdam :1(4): 291-361, Apr. 1972.

KING, Norman J. et alii — Mill by-products as plant nutrients. *Manual of cane-growing.* New York, American Alsevier, 1965. Cap. 9 p. 91-8.

LADRILHOS fabricados com polpa de cana de açúcar. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 50(5):355, maio, 1957.

LANGRENEY, Fr. & HUGOT, Emile — The bagapan particle board. *Proceedings of the International Society of Sugarcane Technollogists; Thirtenth Congress,* Taiwan, p. 1891-99, Mar. 1968.

LOCUS, André H. — Preparacion de pulpa de celulosa alfa para rayon a partir del bagazo de la caña de azucar. *Boletin azucarero mexicano,* Mexico. (174): 26-32, Dic. 1963.

MAIA, José da Motta — Ainda sobre engorda intensiva de gado com os resíduos da agroindústria canavieira. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. .... 69(3):24-29, mar. 1967.

MARTEAU, Victor G. — Con el follaje de la caña de azucar es factible producir clorofila, que se cotiza a altos precios. *La Industria azucarera,* Buenos Aires. 60(855): 55-56, feb. 1965.

MARTIN, L. F. & HONIG, Pieter — Las sustancias organicas complejas, no-azucares, de alto peso molecular. *Principios de tecnologia azucarera.* Mexico |etc.| Ed. Continental, 1969. Cap. 6.

MATOS, Edisio Gomes de — Nylon, furfurol e bagaço de cana. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 46(3):385-6, mar. 1955.

MUNG-HUNG, Yuan — Programa de diversificacion de la industria azucarera de Taiwan. *Boletin azucarero mexicano,* Mexico. (257):23-6, mayo, 1971.

MUÑOZ RUIZ, Humberto — Engorde de novillos usando urea, melaza de caña y pastos. *Boletin azucarero mexicano,* Mexico. (169):13-15, jul. 1963.

MURRY. C. R. & HOLT, J. E. — The extraction performance of the crushing train. Amsterdam |etc.| Elsevier, 1967. Cap. 1.

NOVO subproduto da cana. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 52(6):390, dez. 1958.

OLIVEIRA, Enio Roque de — Esgotamento do mel final de algumas usinas da região açucareira de Piracicaba, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 1964. (Tese|

ORELLANO CASSANI, Armando — Elaboracion de pulpa y papel e partir de la fibra de bagaço. *Boletin azucarero mexicano,* Mexico. (141):28-9, mar. 1961.

ORMEROD, Robin — New chemical stabilises bagasse. *The South African Sugar Journal,* Durban. 54(6):403, jun. 1970.

ORTIZ-VILLANUEVA, Bonifacio — Nutricion mineral de la caña de azucar. *Boletin azucarero mexicano,* Mexico. (256):12-3, abr. 1971.

PANDEY, B. N. — By-products of sugarcane industry and their utilization. *In-*

dian Sugar, Calcutta. 16(2):205-210, May, 1966.

PATURAU, J. Maurice — By-products of the cane sugar industry; an introduction to their industrial utilization. Amsterdam |etc.| Elsevier, 1969.

PIMENTEL GOMES, Frederico — Celulose e papel de bagaço de cana. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 35(3): 343-45, mar. 1950.

RAMOS, Emiliano et alii — The simultaneous production of fulfurol and levulinic acid from bagasse. *Proceedings of the International Society of Sugar-cane Tecnologists.* Thirtenth Congress, Taiwan, Mar. 1968. p. 1900-11.

REDFEARN, G. L. & FLAVELL, W. — Sugar-modified melamine resins, sugar *biological and nutritional aspects of sucrose.* London, Butterworths |s.d.| Cap. 7, p. 69-79.

RENDIMENTOS dos resíduos da cana. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. .... 32(1-2):76, jul./ago. 1948.

SARDINAS, Demian Dubroco — Uso de la microfotografia en la investigacion de los derivados de la caña de azucar. *Bo'etin azucarero mexicano,* Mexico. (256):29-32, abr. 1971.

SCOTT, Walter — La utilizacion industrial de los subproductos de la caña de azucar. Mexico, Comisión del Caribe, Secretariado Central, 1953.

SPENSER, G. L. & MEADE, George P. — Bagasse and its uses. *Cane Sugar Handbook.* New York |etc.| John Wiley & Sons, 1964. Cap. 6, p. 68-79.

——— — El bagazo y su aprovechamiento. *Manual del azucar de caña.* Barcelona, Montaner y Simon, 1967. Cap. 6 p. 77-89.

THRASHER, Donald M. — Agregue bagazo a la racion alimenticia de sua ganado porcino para controlar su peso. *Bo'etin azucarero mexicano,* Mexico. (165):26-7, mar. 1963.

TORMES, Francisco Eugenio — La caña de azucar. *Boletin azucarero mexicano,* Mexico. (193):24-9, jul. 1965.

TSAO, June C. V. — Nuevos subprodotos de las mieles. *La Industria azucarero,* Buenos Aires. 60(855):61-3, feb. 1965.

URIBE JASSO, Jesus — Utilizacion de los subproductos de la industria azucarera para el estabelecimiento de plantas forrajeras. *Boletin azucarero mexicano,* Mexico. (141):26-7, mar. 1961.

UTILIZAÇÃO dos resíduos da cana de açúcar. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 40(3):283, set. 1952.

VALSECHI, Octávio & OLIVEIRA, Enio Roque de — Subprodutos da cana-de--açúcar. Brasil. Instituto brasileiro de Potassa — *Cultura e adubação da cana-de-açúcar,* São Paulo, 1964. Cap. 12, p. 350-66.

——— — Tecnologia da celulose de bagago de cana-de-açúcar para papel; estudos relativos à influência da medula. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1964.

VASQUEZ, E. Antonio — Los materiales insolubres de la caña de azucar. *Boletin Oficial de la Asociacion de Tecnicos Azucareros de Cuba.* La Habana, ... 19(5):287-95, mayo, 1960.

——— — Utilizacion de los resíduos de la industria azucarera. La Habana, Editorial Tecnico Azucarero, 1951.

WHALLEY, H. S.S. de — Resíduo carbonoso y cenizas insolubles; perdida por ignicion del residuo lavado con acido. Metodos ICUMSA de analisis de azucar. Mexico |etc.| Camp. Ed. Continental, 1971, p. 180-9.

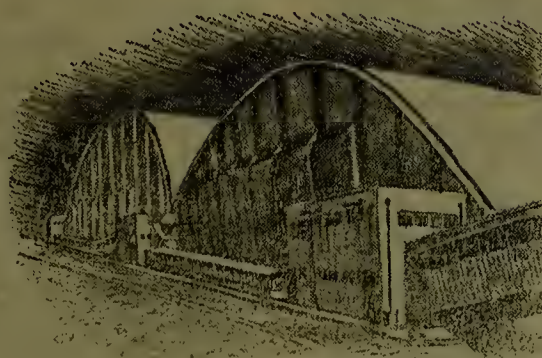
WU, Tsu-Ping — Utilization of sugar-cane bagasse for manufacture of bleached pulp at Hsinying pulp mil.. Taiwan, Pulp & Corporation. *Proceedings of the International Society of Sugar-cane Technologists.* Thirtenth Congress, Taiwan, 1968. p. 1870-77.

XAVIER, S. — Subprodutos, um mundo a conquistar. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 76(6):18-22, dez. 1970.

DIVERSOS

BRASIL: — O Agricultor, ns. 70/72; ACARES, Relatório de Atividades, 1973; Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, n. 38; Boletim de Recursos

Naturais, vol. 11, ns. 1/2; Correio Agro-Pecuário, n. 258; DNEF, n.º 31; Extensão Rural, n.º 99; Engenheiro Agrônomo, n.º 12; Folha Florestal, n. 39/40; Guanabara Rural, Rev. Técnica da Secretaria de Abastecimento e Agricultura, GB, 2.º semestre, 1973; Indústria e Produtividade, ns. 74/6; Informativo IPEACS, ns. 19/20; Jornal dos Transportes, n.º 35; Notícias MOBIL, ns. 7/8; Opinião Pública, n. 139; Ponte e Torre, Jornal da Hoechst do Brasil, n. 10; Prognóstico 1974/5, Instituto de Economia Agrícola, SP; Revista de Química Industrial, ns. 509/10; Revista do IRB. n. 202; Rhodia Atualidade, ns. 120/22; Revista da Santa Casa, n. 77; Revista do Gás, n. 26/74; SUDENE Informa, ns. 3-6/74;

ESTRANGEIRO: — APE Engineering, n.º 16; Boletin Estadistico, Banco Central de la Republica Argentina, ano 17, ns. 1/4; BC News, outubro 74; Corresponsal Internacional Agricola, vol. 15, ns. 2/4; Extension News, vol. 54, n. 3; FAD, Bulletin Mensuel Économie et Statistique Agricole, vol. 29, ns. 1/3; The Hispanic American Historical Review, vol. 54, n. 3; Informations sur le Marché du Sucre, ns. 39/40; The International Sugar Journal, ns. 907/11; La Industria Azucarera, ns. 939/40; ISRF Bulletin, vol. 5, n. 5; Infoletter, n. 19; Instituto Vascongado de Cultura Hispanica, Memoria 1973; Lamborn Sugar-Market Report, ns. 38/50; Livros de Portugal, ns. 54/62; Listy Cukrovarnické, n. 7; Sugar News, vol. 5, ns. 10/12; Sugar Reports, ns. 267/69; Sugar Journal, vol. 37, ns. 2/5; Sugar, ns. 8/9; Taiwan Sugar, n. 4; U.S. Dept. of Agriculture, Bimonthly List of Publications, julho 74.

destaque

publicações recebidas serviço de documentação biblioteca

LIVROS E FOLHETOS

AYALA, Horacio et alii. — *Determinación de gomas en jugos de caña de azucar.* San Miguel de Tucuman, Estación Experimental de Tucuman, 1974, 4 p. il.
Las perdidas que ocurren en caña estacionadas, trocera o helada. Métodos para establecer las pérdidas. Formas más adecuadas para detectar el daño en las cañas. Método de determinación recomendados, por el Bureau of Sugar Experiment Station de Australia. Marcha, equipos y reactivos necessários. Desarollo del color. Preparación de la gráfica standard y cáculos.

HERNÁN RISCO, Saul & MENDONÇA FILHO, Artur F. — *Programa Nacional de Controle Biológico da Broca da Cana de Açúcar "Diatraea" spp, no Brasil.* Rio de Janeiro, PLANALSUCAR, 1974. 21 p. il. mim.
O crescimento de consumo de açúcar no mundo. O IAA e a PLANALSUCAR na contribuição ao desenvolvimento básico aplicado a genética, pato logia, entomologia, irrigação, etc. Fatores que limitam o aumento dos rendimentos atuais da produção açucareira; a broca que chega a causar 5% de danos na producão anual. Objeto do programa de controle a broca. Nove requisitos básicos do programa.

LAMBERT, Alphonse — *Anotações relativas a indústria acucareira. 2.º fascículo; cáculos mecânicos resistência dos materiais.* 46 f. mim.
Elementos de resistência dos materiais; fórmulas, problemas diversos que se encontram na prática industrial. Noções de grafostática. Resistência dos materiais com definições e dados gerais. Tração, compressão, cisalhamento, flexão, fórmulas de flexão e gráficos.

MINETTI, Juan L. — *El regimen pluviometrico de la Provincia de Tucuman. II. parte — Característica de las preciptaciones en San Miguel de Tucuman.* San Miguel de Tucuman, Estación Experimental de Tucuman, 1973. 33 p. il. (Publicação miscelanea, 49)
Promedio de las precipitaciones en San Miguel de Tucuman. Normalidad y error del promedio de las precipitaciones. Tendencias y variaciones cíclicas. Histograma de las precipitaciones en San Miguel de Tucuman.

RIBEIRO, Hélio — *Exploração de pastagens.* Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Sul, 1973. 24 p. il. (Circ. 8)
Definição de forragem segundo Morrison. Experimento de pastoreio com machos mestiços de gado leiteiro em pasto de capim pangola e os números oferecidos. As mais importantes forrageiras situadas em 2 famílias botânicas-gramíneas e leguminosas. Os campos brasileiros e o ideal para uma boa pastagem. A agrostologia. As 3 espécies de gramíneas; gordura, jaraguá e colonião. O capim elefante. As leguminosas forrageiras. Pastagens mistas, Kudzu tropical, soja perene, jetirane e siratro. Escolha e preparo do terreno. Preparo do solo. A adubação do solo para a cultura. O plantio das forageiras por secamento ou por mudas. Tratos culturais e utilização.

CANA-DE-AÇÚCAR

ANTONI, Horacio J. — Obtención de nuevos clones de caña de azucar a partir de tejidos somaticos mediante cultivo "in vitro". *Revista agronomica del Noroeste Argentino,* San Miguel de Tucuman, 11(1-2):37-43, 1974.
En este trabajo se presentan los primeiros resultados de obtención de plantas de caña de azucar a partir del cultivo "in vitro" de tejidos. Se utilizaron variedades locales de importancia económica sembrándose ápices em medios de cultivo solido. Después de dos repiques con macronutrientes, micronutrientes vitaminas y hormonas, se obtiveron estructuras callosas indenpendientes. La posterior diferenciación de órganos a partir de los callos se obtienen em medios de cultivo en donde no se inclye 24-D. Se detalla además la metodologia seguida para la obtención de plantas a partir de tejidos somáticos bajo condiciones controladas de laboratorio.

BOY, John — Florida sugar industry expanding. *Sugar Journal,* New Orleans, 37(4):11, Sep. 1974.
A indústria da cana de açúcar na Flórida, Estados Unidos. Áreas de expansão e Membros da ASSCT Officers".

CAFÉ e açúcar receita para milhões. *Relatório anual do Banco do Brasil,* Brasília, 1973, p. 36-7.
CLAYTON, Joe E. — Análisis fotográfico de mecanismo de cosecha y limpieza. *Sugar y Azucar,* New York, 69 (10):78-80, Oct. 1974.
Análise fotográfica do mecanismo de colheita e limpeza da cana-de-açúcar. Equipamento e técnica da camára fotográfica.

COTILLA, Miguel A. — *El nematoide Pratylenchus zeae* Grahn en caña de azucar. *Revista industrial y agricola de Tucuman,* San Miguel de Tucuman, 50(2):39-43, Ju./Dic. 1973.
La presente comunicación describe al nematode endoparásito *Praty lenchus zeae* Gahn, como plaga en caña de azúcar. También hace referencia acerca del daño y de la sintomalogía de los plantines atacados y su control con el nematicida sistémico Furadan 5% G.

GLOSSARIO de algunas expresiones usadas ey la fabricación de azucar y en el análises de la caña. *Azucar y diversificación,* Santo Domingo, ... 3(25):17;40, nov. 1974.
Expressões usadas na fabricação de açúcar e na análise de cana. Porcentagem de extração do caldo e definição do bagaço.

GUTIERREZ, César Augusto — Cogollo de caña cono base para engorde de bovinos machos adultos. *FAV, revista de la Facultade de Agronomia, y Veterinaria,* Loja. 5(1-2):16-20, Ene./Dic. 1973.
Prueba de engorde de ganado durante 90 días en corrales con congollo de caña como base, melaza y balanceado 4 libras diarias durante unos 60 dias y 6 libras diarias durante los ultimos 30 días. Logo resultados arrojan un gasto de 1.100 sucres por an mal y por período y una utilidad aproximadamente de $ 500,00 por anumal.

HARAHAP, N.H. et alii — Control de maleza en los canaverales de Java: resultados de pruebas preliminares. *Sugar y Azucar,* New York 69(10):81,3, Oct. 1974.
Control de la maleza de la caña de azúcar por medios quimicos en Java. Las regiones de Java y el cultivo de la caña de azúcar alterna con el del arroz de tierra baja. Aplicaciones de de herbicidas tales como 2-4-D, atrasina, diuron y TBA/MCPA. La paraquat para el control de la maleza en la caña de azúcar. Métodos experimentales, tables, resultados y discusión.

INTEGRACIÓN de operaciones de una fábrica azucarera con un lote de alimentación ganadera. *Azucar y diversificacóin,* Santo Domingo, 3(25):31-8, nov. 1974.
Operación integrada de caña de azúcar por alimentación ganadera. Cambios en las operaciones azucareiras necesarias para rendimientos máximos de producto. Larga temporada de

operación. Ciclo de cultivo corto. Cosechar cortar y cargar com maquinaria normal. Cosechar de caña no quemada. Operaciones de proceso de alimento. Limpieza de la caña seca y separación de los talos de las descogollas y hojas. Operaciones de des'ave y preparación de caña desmenuzada para prensas. Desmenuzamiento y secamiento magnético de hierro casual. Operaciones del Hi-extractor. Significación de hojas y tallos maduros. Tratamiento de forrage alimentador de altas presiones y temperaturas. Operaciones del secar, mezclar y acondicionar del alimento. Meleza clarificada. Presupuesto de producción.

LEFFINGWELL, Roy J. — Irrigación; nuevos progresos en Hawaii. *Sugar y Azucar,* New York, 69(10):69-75, Oct. 1974.
Novos processos de técnica de irrigação no Havai. O sistema de irrigação no final da segunda guerra mundial na Inglaterra. Aparelhos para a irrigação. Requisitos de água e tratamento.

MADURACIÓN de caña de azúcar por productos químicos. *Sugar y Azucar,* New York, 69(10):63-7, Oct. 1974.
Maduração da cana-de-açúcar através de produtos químicos. A necessidade do cultivador en cultivar a cana-de-açúcar. As condições necessárias para a maduração da cana-de-açúcar. Os fatores que afetam a maduração; clima, temperatura fria, baixa umidade, baixo nível de nitrogênio e combinações dos mesmos. A irrigação e as desvantagens. O Polaris, um regulador de crescimento e seu êxito na maduração. Descrição do Polaris.

MEDEIROS, Sérgio Vivacqua — Estímulos às cooperativas de fornecedores de cana. *A Lavoura,* Rio de Janeiro, ... 87(5):23, set./out. 1974.
O Decreto-Lei n. 1266 de 26/3/73 que trata da aplicação dos recursos do Fundo Especial de Exportação. O governo do Brasil e o estímulo às cooperativas de produção de fornecedores de cana. Os financiamentos destinados à aquisicão de máquinas e implementos agrícola. Os raios de ação regulamentado pelo Ato 19/73 e 19/74. O agente financeiro (Banco do Brasil) e a linha de crédito com juros e prazos de pagamento.

AÇÚCAR

CASTRO, Aníbal — Si dominicanos redujeran consumo azucar pais ahorraria cerca de 15 millones de dolares. *Azucar y diversificación,* Santo Domingo, 3(25):14-5, nov. 1974.
O consumo de açúcar dominicano. A economia do país baseiado em o consumo do açúcar. O preço do Açúcar na Europa e Estados Unidos. Consumo invertido do açúcar de acordo com informações de Alvarez Bogaert.

CONTINUA en alza preciso del azúcar. *Sugar y diversificación,* Santo Domingo, 3(25):8-9, nov. 1974.
Preço diário do açúcar em Londres. O preço do açúcar para ser entregue em dezembro de 1974. O preço do açúcar polaco. A compra soviética de 400,000 toneladas de açúcar cru. Os corredores do açúcar. A análise do mercado segundo F. O. Licht's A. C. Czarnikow Ltd., e produção do açúcar.

FACTS about sugar. *Sugar y Azucar,* New York, 69(10):7-14, Oct. 1974.
Recent reports indicate sugar beet production will be down in Europe and the USA; a severe sugar shortage exists in Great Britain The Louisiane cane crop suffers damage from a hurricane. Florida yields will be down. Hawaiian production dips. Great Wester sale to Cooperative again in Jeopardy.

GÓMEZ, Felix A. — Sugiere convenio con EUA para venta de azucares. *Azucar y diversificación,* Santo Domingo, 3 (25):23, nov. 1974.
A necessidade de um convênio entre os Estados Unidos e a República Dominicana. Análise desta situação feita por Quirino Vilorio Sánchez diretor de INAZUCAR, referindo-se ao Brasil que está concentrando convênios bilaterais com a China. O Brasil e as 600 mil toneladas de açúcar. Situação econômica do Brasil açucareiro.

KIESCHEN, Leonard — Advierte peliglo escasez de azúcar. *Azúcar y diversificación,* Santo Domingo, 3(25-9-40, nov. 1974.
O açúcar e a baixa produção mundial. Análise da F. O. Licht's sobre a existência mundial do açúcar. O preço do açúcar em Londres.

VITON, A. — Sugar in Latin America and Africa: needs and opportunities *Sugar à Azucar,* New York, 69(1): 23-6, jan. 1974.
As áreas de maior interesse para quem quiser investir no futuro açucareiro da América Latina e a África. A FAO, e as oportunidades para se invertir nestas áreas. O prognóstico de incremento na demanda mundial do açúcar. A política açucareira da América Latina para expandir sua produção.

ARTIGOS DIVERSOS

CASEMIRO, J. F. — Curvas características da água do solo; previsão de seu traçado em condições de campo. *Revista de Ciências agronômicas,* Lourenço Marques, 4(2): Sér. B. p. 1-346. 1971.
Curvas características de água do solo em condições de laboratório de campo. Análise conjunta de alguns dados obtidos em condições de laboratório de campo. Anexos; Tabelas de cálculo (curva características da água do solo, parâmetro definidores de curvas características da água do solo relativos a amostras de Messalo, Muite, Niperide, Netia, Litunde, Chibuto, Mucheve, Mutuá-li, Namapa, Nampula, Chembo, Nhacoongo, Mamquenique, Guipá e Inhassune. Experimentação de campo. Condições das 9 estações selecionadas para o estudo. Características laboratorial de 27 amostras provenientes das estações selecionadas.

FIQUEIREDO, Nelly S. et alii — Minimização de custo do transporte de álcool. *Agricultura em São Paulo,* São Paulo, 21(1):177-98, 1974.
O objetivo deste estudo é o de racionalizar a distribuição de álcool anidro para a safra de 1973/74 de 27 usinas do Estado de São Paulo para minimizar os custos de transporte das usinas produtoras para os centros de mistura carburante, bem como mostrar mais uma das aplicações da técnica de programação linear num problema de suma importância que é a minimização de custo de transporte. Utilizaram-se informações fornecidas pela Copersucar referentes ao custo de frete por 1.000 litros de álcool/km de cada uma das 27 usinas produtoras de álcool anidro, às distâncias dessas aos oito centros de mistura para a safra 1973/74. Em seus resultados são apresentadas as qualidades ótimas a serem transportadas das usinas às misturadoras, o aumento no custo total por unidade transportada em Cr$ 1000 litros em rotas alternativas e as rotas onde se deve concentrar atenção no sentido de reduzir os custos de transporte.

FONTES, L.F. et alii — Isca atrativa; progresso técnico no combate as formigas cortadeiras. *Divulgação agronômica,* São Paulo, (32):4-6, 1972.
A defesa fitossanitária acompanhando a evolução tecnológica, destacando os sistema de combate às formigas especialmente às sauvas (Atta spp) observado nos últimos 20 anos. Processos de controle sendo superados por processos mais modernos. Aldrin, Heptachlor, e Chordan juntando-se a eles o mais traiçoeiro dos formicidas as "iscas atrativas" que as próprias formigas levam para dentro de seus ninhos. Como agem as iscas. Reação das formigas as iscas.

GRANEROS, Ivo et alii — Teea-colmenar, una nueva variedad sintetica de maiz. *Revista industrial y agricola de Tucuman,* San Miguel de Tucuman, 50(2):25-33, Jul./Dic. 1973.
Se describe en este trabajo la obtención de la variedad sintética de maíz TEEA-Colmenar, siguiendo el esquema propuesto por Jenkins. Los resultados obtenidos indican que esta variedad se comportó favorablemente en los ensayos comparativos de redimiento respectos a otros maíces de siembra común en el área, con la ventaje que tratándose de una variedad de polini-

zacíon abierta, su semilla puede senbrarse todos los años si se aisla convenientemente. Puedem señalarse como características sobresalientes de esta variedad sintética, su alto rendimiento, su mayor resistencia al vuelco, buena relación de espiga por planta y su resistencia a *Helminthos porium* sp. siendo deseable corregir la excessiva altura de planta a inserción de espiga.

LAGOMARSINO, Edmundo et alii — Influencia de la carga animal sobre los rendimientos de una pradera de pasto salinas (Cenchrus ciliaris L.) *Revista agronomica del Noroeste argentino,* San Miguel de Tucuman, 11 (1-2): 47-55, 1974.
En trabajos anteriores, el pasto salinas (Cenhrus ciliaris L.) gramínea perenne, estival, ha demonstrado buen comportamiento en los referente a supervivencia, agresividad, palatabilidad y alta digestibilidad aún en épocas desfavorables. Por eso motivos e realizó el estudo sobre influencia de la carga animal sobre los rendimientos. Se llevó a cabo sobre una pradera monofítica de un año de edad. Este se realizó en el período estival 1972/73. Se emplearon tres niveles de carga. Se determinó rendimiento en materia seca de la pradera y superfície abierta en tres rubros: pasto salinas, malezas y suelos descubierto. De los rendimientos en materia seca obtenidos, se observa que no hubo diferencias significativas entre las distintas carga animal y que a medidad que disminuye dicha carga, aumenta el lapso de pastoreo. Por tratarse de una especie rizomatosa puede competir com éxito contra las malezas en los espacios descubiertos. El pasto salinas podría ser utilizado em zonas ganaderas del noroeste argentino.

NIDER, Fabio et alii — Sudax SX-121 a Y SX-131 — sorgos hibridos forrajeros resistentes al mildiu. *Revista agronomica del noroeste argentino,* San Miguel de Tucuman, 11(1-2):93-8, 1974.
El mildiu "downy mildew" de los sorgos es una enfermedad de impórtancia económica para este cultivo, causada por el hongo *Sclesrosra sorghi* (Kulk) Westori & Uppal. En la Argentina la forma conidide infección fue observada por primera vez en 1967/68. Al año agricola siguiente se observaron ambas formas de infección conidical y sistémica atacando sorgos forrajeros y en menor escala a los graníferos. La seleccíon de líneas de diferentes germoplasmas en los lugares donde la enfermedad es endémica-Salto, prov. de Buenos Aires; Sánez Peña, prov: del Chaco, Corpus Christi y Beeville, Texas — permitió individualizar líneas resistentes. Los datos preliminares indican que la resistencia es poligénica, parcialmente dominante. Ees conveniente que los dos progenitores de un híbrido sean resistentes para obtener mejores resultados. En condiciones de grave infección conidical y sistemica de mildiu, los sorgos híbridos forrajeros resistentes Sudax SX-121 a Y Sudax SX-131 superon el rendimiento de t/ha de forraje verde del sorgo híbrido forrajero suceptible Sudax SX-11a, en el 47% respectivamente.

RODRIGUEZ REY, Juan A. et alii — Influencia de los factores ecologicos y fisiologicos sobre la germinación de *Trichloris pluriflora* Fourn. *Revista agronomica del noroeste argentino,* San Miguel de Tucuman, 11(1-2):5-17, 1974.

Se estudiaron aspectos de la germinación del pasto crespo (*Trichloris pluriflora* Fourn) consistente en el estudio de los factores fisiologicos: temperatura alta (48°C en húmedo durante una hora) temperatura bajas (−5°C durante 24 h), lavado en agua corriente durante 24 h, e iluminación contínua.

Los resultados obtenidos en las experiencias indican que los tratamientos de altas y bajas temperaturas tienen marcada influencia positiva en la germinación, como así también, el tratamiento de lavado en agua corrente. Los autores se inclinan a pensar que una o más sustancias hidrosolubles y termolábiles, serían responsables de la inhibición de la germinación.

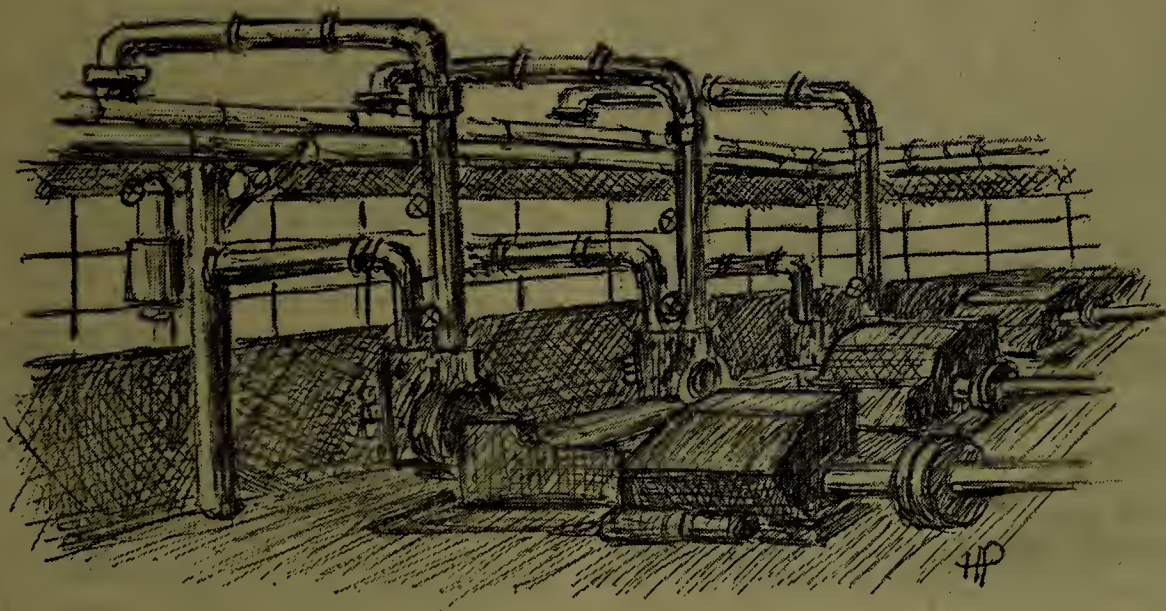
Posteriormente se estudiaron los efectos de diferentes diluciónes de extractos de un mismo potencial osmótico, pero de diferente preparación.

Con un extracto normal, se observa una fuente inhibición tanto del por ciento como del índice de germinación. Preparando un extracto más diluído y reconcentrado al vacío se observó un fuerte estímulo de la germinación.

Los autores postulan la existencia de sustancias inhibidoras y estimulantes de la germinación, en una balance favorable a los ihibidores. Estos últimos serían probablemente volátiles, de modo que al ser e'iminaros durante la evaporación, se posibilita el efecto de los estimulantes del extracto semetido al vacío.

VAZQUEZ de RAMALLO, Nilda E. — *Entomophtora sp* parasito del pulgón. *Revista industrial y agricola de Tucuman,* San Miguel de Tucuman, .. 50(2):35-8, dic. 1973.

Entomophthora aphidis Offman sp. as parasites of alfafa aphid. The entomophagus fungus Enthomophthora aphdis Offman, as parasite of the alfalfa aphid, is described at the presente work.

Its natural spread emphasize its importance as biological control.

Trabalhos apresentados ao XV Congresso da I.S.S.C.T. (V) (resumos)

I.S.S.C.T.-BRASIL/77

Indústria
Engenharia

SISTEMA DE MANIPULAÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR A GRANEL NA USINA SANTA LYDIA

Luís A. R. Pinto
e Franz Brieger

Usina Santa Lydia S/A
Ribeirão Preto — Brasil

A escassez de mão-de-obra está obrigando a indústria açucareira do Brasil a mecanizar completamente os seus trabalhos de colheita. Após meticuloso estudo, a Usina Santa Lydia optou por uma cortadeira-colhedeira de fabricação australiana como base para as suas colheitas. Foi concebido um sistema flexível para recebimento, armazenagem e transporte de canas, a fim de permitir a moenda de se ocupar, simultaneamente ou em separado, tanto de canas inteiriças como em pedaços.

Para se conseguir isso, o piso do pátio da moenda, forrado com chapas de aço de 6 mm, foi colocado 3 metros abaixo do nível do chão. Por sobre o poço asssim formado foram instaladas duas pontes rolantes, de 12 toneladas de capacidade cada, para a movimentação de qualquer tipo de cana, através de duas caçambas de garras, suspensas e operadas hidraulicamente, de 8 toneladas de capacidade cada.

As canas inteiriças são despejadas no poço, pela direita, por um descarregador muito simples e de baixo custo, tornando-se sua utilização possível graças a um dispositivo composto de uma haste oscilante e um cabo de aço, instalado num dos lados de uma unidade convencional de transporte.

A cana em pedaços é, via de regra, lançada diretamente numa transportadora transversal que supre o alimentador principal da moenda depois do posto de lavagem. Se, entretanto, a moenda for imobilizada, a cana em pedaços é armazenada no poço e depois manipulada pelas caçambas de garras. Uma simples e leve estrutura de aço com corpo de tela de arame é instalada nos veículos de cana picada, os quais são despejados lateralmente no pátio da moenda por um descarregador hidráulico automático.

O sistema tem funcionado normalmente e sem contratempos desde o início, e a Usina Santa Lydia pretende em 1974 colher mecanicamente toda a cana de seus canaviais.

REMOÇÃO DE PEDRAS PARA LIMPADORES DE CANA A SECO

B. A. McElhoe
e D. K. Lewis

Estação Experimental,
Hawaiian Sugar Planters Association,
Honolulu, Hawaii, USA

Foi criado e testado um método para remover a seco pedras e palhas da cana que dá entrada na usina. A cana entrante passa através de um tambor de cardagem e cai sobre uma correia transportadora sem-fim, de 2,44 m de largura. À medida que tomba pela extremidade da transportadora, o material se expõe, em sua queda, à ação de um esguicho, através do qual passa fortíssimo jato de ar. Realiza-se uma separação tríplice. As pedras caem quase que verticalmente; a cana é desviada para uma transportadora, que a leva à moenda, sendo os refugos soprados para cima e para uma transportadora mais distante. Terra e pequeninas pedras são removidas ao caírem através de uma outra transportadora especial.

Grandes ventoinhas, que requerem uma entrada de energia de 8 kW, produzem .... 26,4 m3/seg de ar. Um bico de jato dirige a corrente de ar e um ângulo ascendente de 45º com uma velocidade de saída de 58 m/seg através de toda a largura da máquina.

O limpador a seco remove essencialmente pedras de tamanho inferior a 60 cm e só perde no processo 0,55% da cana entrante. Dessa perda, 0,12 da cana entrante é soprada para longe demais e se perde com o refugo. O restante se perde com as pedras. Na realidade, 3% da cana líquida entrante não alcançam o

separador e são carregadas juntamente com as pedras até um coletor. O coletor recupera 85% dessa cana desencaminhada.

SIMULAÇÃO POR COMPUTADOR DE OPERAÇÕES DO PÁTIO DA MOENDA

R. G. Hoekstra
Huletts Sugar Ltd.
Mount Edgecombe, África do Sul

Numa usina que recebe toda a sua cana por transporte rodoviário, instalações manipuladoras de cana aparentemente inadequadas estavam causando congestionamento e excessivas horas ociosas para os veículos. Com a finalidade de se analisar o problema, projetou-se uma simulação Monte Carlo, por computador, das operações de pátio de moenda, incluindo as operações de pesagem de cana entrante, de descarga dos veículos por meio de guindaste de pórtico e por uma sugerida instalação despejadora, de alimentação da moenda, e de pesagem dos veículo vazios, dispensando-se atenção especial à maneira como essas operações interagiam e às filas que se formavam entre as sucessivas operações. As viagens dos Hilos, desde o pátio da moenda até as zonas, as operações de carregamento na zona e as viagens de retorno à usina foram também simuladas. Foi considerada a interferência mútua dos guindastes de pórtico e foi analisado o efeito benéfico da descarga direta do Hilo para a mesa do alimentador.

Os resultados da simulação mostraram que em condições de descarga direta ilimitada, um despejador não revelou vantagens acentuadas, mas qualquer aumento forçado no volume da descarga direta, numa tentativa de aumentar o índice de movimentação da cana empilhada no pátio, aumentava substancialmente as horas de atraso dos veículos.

AS INSTALAÇÕES DA CALDEIRA COMO PARTE INTEGRANTE DE UMA USINA DE AÇÚCAR

Norman Magasiner
John Thompson Africa (Pty) Ltd,
Bellville, Cape, África do Sul

É abordada a natureza da carga que uma usina de açúcar impõe às suas instalações de caldeira. Essa carga mostra ser relativamente estável durante o trabalho contínuo e apenas muda rapidamente durante condições transitórias tais como partida e parada e quando ocorre escassez de cana. São focalizadas pormenorizadamente as características de projeto que atendam as necessidades específicas de uma usina, assim como o projeto do sistema de água de alimentação e o efeito que as características desse sistema apresentam na facilidade de controle. Idéias são expostas com vista à simplificação da instrumentação e dos circuitos de controle e também no que tange ao projeto das instalações de manipulação de combustível e o efeito que este apresenta na controlabilidade e facilidade de operação. Problemas de eliminação de despejos são debatidos e parâmetros básicos para o projeto do equipamento de limpeza de gases, para atender as normas cada dia mais rigidas que regulam a emissão das chaminés, são sugeridos. É examinado o desempenho dos atuais equipamentos de limpeza de gases. Finalmente, é discutida a integração das instalações no sistema da usina como um todo e examinado o custo relativo dos componentes. O trabalho enfatiza a necessidade de simplificar o desenho da caldeira e seus acessórios a fim de assegurar operação isenta de manutenção e assim permitir aos dirigentes da usina concentrar-se no aperfeiçoamento da extração e qualidade do açúcar e, conseqüentemente, na rentabilidade.

TENDÊNCIAS ATUAIS E FUTURAS NAS INSTALAÇÕES PARA GERAÇÃO DE VAPOR NA INDÚSTRIA AÇUCAREIRA

G. S. Hall

Babcock & Wilcox (Operations) Ltd.
165 Grant Dover Street,

London, SE 1, 4 YB, Inglaterra

Um exame dos projetos adotados atualmente em muitas partes do mundo ilustra o enfoque do projetista sobre as instalações gerais da caldeira. São abordados alguns requisitos específicos que assegurarão uma solução confiável por um custo econômico. Referência é feita à presente tendência para maiores capacidades unitárias e sua possível ampliação no futuro. É oferecida uma indicação do diferencial de custo comparável entre o bagaço, o carvão de pedra e o óleo como combustível para a geração de calor. A possível utilização do bagaço como matéria-prima para o fabrico tanto de chapas isolantes como de papel significa que o bagaço não é um refugo, mas um útil subproduto da indústria açucareira que possui real valor como matéria-prima para outras indústrias de transformação.

EMISSÕES DE FUMAÇA DE CALDEIRAS QUE QUEIMAM BAGAÇO

B. W. Flood
A. S. Munro
e B. M. Munro

CSR Ltd., Austrália

A presente monografia focaliza os parâmetros que devem ser medidos e estipulados antes de ser feita a escolha de um coletor de cinzas em suspensão para caldeira de usina de açúcar. São apresentados os resultados de uma série de experiências com coletores pilo-

tos. São abordados os problemas relativos ao cumprimento dos regulamentos sobre densidade de fumaça. São apresentados os resultados de algumas experiências que se valeram de injeção de ar secundária em caldeira de grelha e é explicado o mecanismo da formação de fumaça com este tipo de caldeira. O trabalho também aborda métodos alternativos para o tratamento da cinza em suspensão.

UM LEVANTAMENTO PRELIMINAR DAS NECESSIDADES DE ENERGIA PARA A PREPARAÇÃO DA CANA

R. H. Renton

Huletts Technical Managemest
Department,
Mount Edgecombe, Natal

Várias instalações de preparação da cana em Natal foram testadas com relação ao grau de preparação conseguido e à energia consumida. Os resultados são tabulados, um relacionamento experimental entre a energia absorvida e o índice de preparação conseguido é indicado, sendo debatidos os resultados.

UMA AVALIAÇÃO DA TRITURAÇÃO MUITO FINA

B. St. C. Moor

Tongast Sugar Ltd.
Maidstone, Natal, África do Sul

É feito um relato do desenvolvimento histórico de uma boa preparação da cana, com referência a alguns dos mais valiosos trabalhos de pesquisas neste setor. A adiantada tecnologia afastou antigas limitações no grau de finura a ser atingido, e uma preparação quase 100% perfeita atualmente é não só possível como desejável. Três máquinas comercialmente disponíveis capazes desse grau de trituração são descritas e comentadas. Os resultados oriundos de uma dessas máquinas em Tongaat são analisados com bastantes pormenores. Tais resultados são utilizados para desenvolver previsões dos benefícios a serem auferidos através de uma melhor preparação em outros conjuntos de moagem. Algumas observações são feitas sobre os relativos métodos de investimento em trituração e moagem.

CORTADOR-DESFIBRADOR DE ALTA RESISTÊNCIA

Victor Ducasse

Laupahoehoe Sugar Co.
Hawaii, U. S. A.

Uma máquina para a preparação da cana antes da moagem ou difusão combina numa só unidade os méritos de uma faca e de um triturador. O rotor único realiza duas operações distintas simultaneamente em dois pontos completamente diferentes, ou sejam, o picamento da cana no lado de alimentação, enquanto a trituração da cana picada se verifica no lado oposto do rotor.

ANÁLISE FOTOGRÁFICA DA AÇÃO DE UM TRITURADOR DE CANA

R. N. Cullen
e J. A. McGin

Sugar Research Institute
Mackay, Queensland, Austrália

Uma análise fotográfica, a alta velocidade, da ação de uma instalação piloto de triturador foi realizada com vistas à obtenção de uma melhor compreensão do mecanismo de trituração e do comportamento tanto do martelo como da cana durante o processo de esmigalhamento.

A índices de esmigalhamento equivalentes a 300 t/h para uma unidade com 2.130 mm de largura, o retrocesso do martelo não foi observado em qualquer estágio, quer antes da grade quer através da grade, tanto em martelos de 6,4 kg como em martelos de 15 kg.
duas fases distintas:

A tributação da cana foi observada em duas fases distintas:
(i) fase de impacto anterior ao sistema de barras de grade.
(ii) fase da barra de grade em que a ação do impacto do martelo novamente se constituiu em fator preponderante.

Velocidades medidas das partículas de cana sob o impacto foram de aproximadamente 7% da velocidade da ponta do martelo acima da barra de grade e cerca de 30% da velocidade da ponta quando em movimento através da grade.

As técnicas fotográficas de alta velocidade constituiram-se em eficaz orientação no desenvolvimento da configuração específica do triturador que poderá ser avaliado na prática, posteriormente.

A MOENDA DE REFLUXO E O PROCESSO DE MOAGEM DE REFLUXO

T. M. Hamill

A. & W. Smith & Co. Ltd.
Bromley BR2-9NA, Grã-Bretanha

A moenda de refluxo é uma moenda para serviço leve adequada para extrair caldo do bagaço de muito teor de suco com relação ao teor de fibra. Só serve para extrair caldo e causa pouca ou não causa qualquer ruptura das células da planta. A moenda de refluxo pode alcançar uma eficácia extrativa equivalente àquela de uma moenda padrão de três cilindros se suprida com bagaço suficientemen-

te embebido em que a porcentagem de células rompidas seja alta.

A energia necessária para acionar uma moenda de refluxo é de aproximadamente 1 décimo daquela exigida por uma moenda de três cilindros. Se instalada num tandem de moenda de refluxo pode ser acionada por corrente a partir de uma moenda convencional. As necessidades de espaço são iguais às de uma transportadora padrão.

O processo de moagem de refluxo incorpora a moagem do bagaço molhado por uma moenda de refluxo num tandem convencional de moendas de 3 cilindros. A imbebição exigida para uma operação adequada é feita automaticamente. Se cana adequadamente preparada for suprida a referido conjunto, a moenda de refluxo produzirá um aumento de extração equivalente ao que se verificaria com a adição de uma moenda de 3 cilindros suplementar.

PROJETO DE UM PROCESSO DE LAVAGEM PARA EXTRAÇÃO DE CALDO DE CANA

John Farmer

Honiron, Honolulu, Havaí

Em cana tipicamente preparada, cerca de 70% do seu suco se acham fracamente presos e podem ser extraídos através de enxaguadura de extração e pouca pressão; 20% se acham firmemente retidos pelo complexo de fibras, e 10% se encontram em células intactas.

Em determinadas condições operacionais, a cana preparada pode também incluir até 3% de areia e sujidade, o que causa pronunciado desgaste nas máquinas extrativas e reduz o valor do bagaço final.

O primeiro estágio do processo de lavagem destina-se a extrair grande parte do suco fracamente retido, através de uma enxaguadura de extração sobre a transportadora que alimenta o Enxaguador. Segue-se uma completa imersão do bagaço num tanque de caldo diluído em que a areia e a sujeira são separados do bagaço e removidas do processo. O bagaço é em seguida submetido a 5 ou 6 minutos de intensa enxaguadura e drenagem por meio de caldo diluído quente, que extrai suco adicional, e eleva a temperatura do processo para 80 a 90ºC. Uma ligeira operação de prensagem em moenda de 2 cilindros completa a extração inicial do suco fracamente retido na cana. O suco firmemente retido e o encerrado nas células intactas são em seguida extraídos através de dois estágios de 5-6 minutos de enxaguadura e difusão separados por poderosa espremedura numa prensa de rosca.

A extração do bagaço quente final é realizada por uma prensa de rosca, que faz parte do extrator da terceira fase.

Moendas pesadas não se fazem necessárias no processo de lavagem.

UM ESTUDO DE SIMULAÇÃO DE CONTROLE DE IMBEBIÇÃO EM LINHA

J. H. Gouws

Automation Division

National Electrical Engineering Research Institute of the Council for Scientific and Industrial Research,

P. O. Box 395, Pretoria, África do Sul

Foi estudada a eficácia do controle da imbebição de um conjunto em linha de 6 moendas de acordo com as flutuações na introdução da cana. Um modelo dinâmico de trem de moagem foi criado e executado num minocomputador que empregou uma linguagem especial de simulação. Os dados operacionais obtidos de um tandem de 6 moendas foram utilizados como insumo para o programa de simulação a fim de se obter uma medida de eficácia do controle de imbebição em condições realísticas. Os resultados indicam que um aumento substancial na extração de brix da cana é possível quando se aplica o controle de imbebição em linha.

EFEITO DA ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO TACHO SOBRE A CAPACIDADE

Lee Ching An
Taiwan Sugar Corp.
Taiwan, República da China

Na indústria açucareira do mundo inteiro exaustivos estudos têm sido dedicados à estrutura dos tachos, com a finalidade de melhorar sua capacidade. Tachos do tipo de cabeçote baixo, fita e calandra flutuante, e até mesmo os do tipo "louvre", são todos projetados para melhorar a circulação da massa, de forma a aumentar a capacidade do tacho. Mesmo assim, dois tachos bem projetados, com o mesmo valor para alta proporção de rapidez e trabalhando com massas da mesma qualidade apresentarão, se operarem em condições diferentes, desempenhos diferentes. Em dois tachos Hamill com o mesmo desenho, uma diferença de 2ºC na temperatura do vapor provocou uma diferença de 16% no coeficiente de transferência de calor (HTC). Experiências também revelaram que um velho tacho de calandra flutuante com uma serpentina adicional de vapor acima da calandra proporcionou 7,4% a mais na eficiência de evaporação e 3,4% a mais do HTC do que proporciona um moderno tacho projetado para um índice de alta rapidez. Em vista da complicada relação entre vários fatores na operação de um tacho, o controle manual não é ideal. Isso ficou evidenciado por duas diferentes curvas de HTC obtidas de duas operações de tacho isoladas, com a mesma qualidade de massa, utilizando o mesmo tacho e em idênticas condições. O cozimento manual proporcionou um HTC mais elevado do que o verificado com o cozimento controlado automaticamente. A experiência em nossa usina mostra que um tacho de 340 hl

geralmente leva 3 horas e 10 minutos para uma operação completa pelo método manual, ao passo que o controle automático requer apenas duas horas, incluindo alimentação e descarga. Tacheiros categorizados são raros, de modo que para se garantir a eficiência de uma seção de tacho, um sistema totalmente automático é preferível a tachos construídos com um índice de alta velocidade.

O AÇO INOXIDÁVEL NA INDÚSTRIA AÇUCAREIRA

C. G. W. Roffey *
e I. A. Elsdom-Dew *

Consulco (Pty) Ltd.
Johannesburg, África do Sul

R. Jackson and Co. (Natal)
(Pty) Ltd.
Durban, África do Sul

A aplicação do aço inoxidável é abordada, inclusive as propriedades gerais do material com relação à resistência ao desgaste e à resistência à corrosão na indústria açucareira. Abrange as várias classes de aço inoxidável, inclusive as AISI 410, 430, 304 e 316, bem como o formato — hastes, chapas, folhas e tubos.

Também são fiscalizadas alguns malogros que podem ocorrer com este material e algumas das novas aplicações que se desenvolveram com êxito, assim como setores onde se considera não ser vantajoso o emprego do aço inoxidável. Uma investigação pormenorizada é apresentada sobre o emprego do aço inoxidável em esfregões e retentores de fuligem de caldeiras ativadas por fonte calorífica de bagaço ou carvão. Finalmente é abordado o custo do emprego do aço inoxidável, em comparação com outros materiais comuns, tomando-se como exemplo uma nova moenda para moer um milhão de toneladas de cana, ficando demonstrado que o investimento em aço inoxidável representaria apenas um adicional de 0,5% no custo total do projeto.

DIMINUIÇÃO DE RUÍDOS NAS USINAS DE AÇÚCAR DE QUEENSLAND

D. Macey e J. R. Allen
Sugar Research Institute
Mackay, Queessland

Um estudo sobre ruídos foi realizado nas usinas açucareiras de Queensland para avaliar os problemas técnicos implicados no atendimento dos critérios surgidos nos últimos anos para a defesa da audição. As primeiras pesquisas mostraram que muitos problemas são comuns entre as usinas e que na maioria dos casos uma redução de aproximadamente 10 decibéis na fonte dos ruidos seria aceitável. O presente trabalho descreve alguns métodos empregados para demonstrar soluções para os problemas comuns mais graves. Métodos satisfatórios de redução de ruídos foram encontrados para locomotivas, equipamentos de preparação de cana, caixas de engrenagens de redução de turbinas, suspiros de vapor de descarga de baixa pressão e válvulas de alívio de alta pressão, bombas de vácuo e compressores de ar.

PROCESSAMENTO

EFEITO DE MÉTODO DE EXTRAÇÃO SOBRE A QUALIDADE DO CALDO DE CANA

Gad El-Kareem Sayed *
Ahmed A. El-Badawi *
e M. Safwat Mohamed *

* The Egyptian Sugar Distillation Co.
* The Department of Food Technology, University of Assiut, e
* The Department of Food Science and Tecnology, University of Alexandria, Egito

Uma comparação entre os caldos extraídos por um conjunto de moendas e um sistema de difusão sobre o conjunto de moendas. Quando as condições operacionais no difusor foram ajustadas de modo a manter um gradiente de 65 a 75ºC de pH 7,2 a 5,6, o caldo extraído foi de melhor qualidade do que o caldo secundário do conjunto de moendas. A redução da temperatura do difusor a 70-75ºC e a diminuição ou eliminação da cal adicionada à água da prensa (pH da água da prensa 5,5-7,0), proporcionaram um caldo de difusão da maior pureza, com destruição mínima de açúcares redutores e o mais baixo teor de amido. Temperatura mais elevada e/ou valores mais altos no difusor diminuíram a qualidade de leite de cal adicionada à água de prensa, o resultante de difusão permanecia a pH 5,5-5,8, indicando a alta ação amortecedora do caldo de cana. A temperatura no difusor, e não o processo de calcificação, era o fator regulador que controlava a extração e/ou a destruição do amido.

FUNCIONAMENTO DOS ENGENHOS DE MEL NA VENEZUELA

F. Cordovez Z.
Central El Palmar, SA,
San Mateo, Venezuela

Vários engenhos de açúcar venezuelanos descobriram que é economicamente justificável produzir mel de 70ºBx em lugar de açúcar, mel esse que é transportado para as usinas para o devido processamento. Os engenhos de mel exigem menor investimento, muito menor número de empregados, oferecendo ainda uma operação livre de contratempos. São explicadas as razões para a adoção desse sistema e são fornecidos informes sobre o armazenamento do mel e alguns problemas correlatos.

ALFA-AMÍLASE DO CALDO DE CANA

Gad El-Kareem Sayed,
Ahmed A. El-Badawi
e M. Safwat Mohamed

The Egyptian Sugar and Distillation Co.

The Department of Food Tecnology, University of Assiut and

The Department of Food Science and Technology, University of Alexandria, Egito

A alfa-amílase no caldo de cana foi parcialmente purificada e algumas de suas propriedades foram estudadas. Além disso, foi avaliada a atividade da enzima nas variedades importantes no Egito durante a maturação, em caules maduros e após o corte.

A alfa-amílase do caldo de cana mostrou atividade máxima a pH 5,5-6,00 e a 60ºC. Entretanto, uma prolongada exposição de enzima a 60ºC causou inativação gradual da enzima. A atividade da alfa-amílase do caldo de cana aumentou com a concentração de substrato ou com a concentração da enzima até certos níveis, após o que a atividade atingiu uma posição estável.

A atividade da alfa-amílase foi mais ou menos constante durante a maturação da lavoura de mudas das variedades NCo 310, 54/09 ou Co 413. A variedade Co 413 apresentou a mais alta atividade de alfa-amílase, seguida pela 54/C9, ao passo que a NCo 310 mostrou a mais baixa atividade de alfa-amílase. O teor de amido do caldo de cana aumentou durante a maturação e atingiu o ápice na variedade que apresentava a mais baixa atividade de alfa-amilase e vice-versa.

A alfa-amílase se concentrou mais na parte superior da cana madura do que nas partes inferiores. A variedade de cana que possuía a mais elevada atividade de alfa-amílase mostrou a maior diferença entre as partes do caule e vice-versa.

De modo geral, na cana colhida a atividade da alfa-amílase aumentou e o teor de amido do caldo diminuiu com o passar do tempo após o corte. O aumento de atividade da enzima depois do corte foi mais pronunciado na segunda touceira da Co 413.

Foi aventada a possibilidade do emprego de caldos de variedades dotadas de alta atividade de alfa-amílase para controlar os níveis de amido na fabricação de açúcar.

OBSERVAÇÕES SOBRE A OCORRÊNCIA E NATUREZA DE POLISSACARÍDEOS EM CANAS-DE-AÇÚCAR

P. Hidi, J. S. Keniry,
V. C. Mahoney e N. H. Paton

CSR Limited,
Sydney, Austrália

É feita breve apreciação dos efeitos do polissacarídeo dextran no fabrico e refino do açúcar bruto e dos métodos mais comumente empregados para avaliar o teor de dextran nos caldos de cana, materiais de processamento e açúcar bruto. São abordadas modificações no ensaio sobre a névoa de dextran, de Nicholson e Horseley, no qual o dextran foi determinado como a névoa desenvolvida por 50% de etanol numa solução, isenta de amido e proteína, do material, com particular referência à especificidade do método. Análise químico-física da névoa produzida pelo teste modificado numa gama de materiais de processamento australianos indicou que o material abrangendo a névoa era predominantemente um polímero vinculado de glicose X (1—6). Este polissacarídeo era provavelmente de origem microbiológica e era formado quase que exclusivamente após a colheita. Os resultados de medições rotineiras de insumo de dextran durante um qüinqüênio em onze usinas na Austrália e em Fiji são apresentados e debatidos.

ANÁLISE DIRETA E AVALIAÇÃO DA CANA DE AÇÚCAR

E. Hugot
Sucreries de Bourbon, Réunion

São oferecidas fórmulas para serem adotadas no cálculo do açúcar recuperável de uma remessa de cana. O trabalho compara a análise direta com a análise por meio do primeiro caldo de moenda e chama a atenção para a necessidade de se levar em conta o efeito da fibra em ambos os casos, efeito que é mais importante na moenda do que na prensa.

FIBRA DURA E MEDULA NA CANA-DE-AÇÚCAR. UM MÉTODO SIMPLES PARA AVALIAR A QUALIDADE DE MOAGEM DE NOVAS VARIEDADES

John T. Snow
United States Sugar Corporation
Clewiston, Florida, USA

A separação mecânica dos dois principais constituintes da fibra da cana-de-açúcar, a fibra dura e a medula, foi conseguida através da segmentação de amostras de cana, maceração num misturador, filtragem, lixiviação num tambor perfurado rotativo e secagem da subseqüente fibra dura e fragmentos de medula. Oito variedades de cana evidenciaram possuir índices bastante diversos de fibra dura e de medula. Existe uma notável correlação entre a proporção fibra dura-medula e os problemas de moagem deparados com cada variedade.

São focalizados os efeitos da maturidade da cana, idade da lavoura, localização da amostra e tipo de solo sobre o teor de fibra dura e medula de uma variedade, a Cl 41-223. A proporção fibra dura-medula deve ser de grande valia para uma previsão da qualidade de moagem de novas variedades de cana-de-açúcar.

DESEMPENHO DAS CENTRÍFUGAS CONTÍNUAS

L. K. Kirby
e P. G. Atherton

Bureau of Sugar Experiment Stations
Queensland, Austrália

A monografia se prende a um estudo empreendido pelo Escritório de Estações Experimentais Açucareiras relativo ao desempenho de projeto de centrífugas contínuas de massa de baixo grau. As massas de baixo grau em Queensland são inerentemente viscosas e dificuldades surgem com grande freqüência durante os trabalhos de centrifugação.

Modificações estruturais têm atualmente triplicado a capacidade potencial das tradicionais unidades de alimentação lateral, devendo advir vantagens tanto do reduzido capital empatado como purezas mais baixas de melaço. O principal objetivo deste trabalho, entretanto, prende-se à produção de uma aceitável pureza de melaço a partir de centrífugas contínuas e neste sentido constatou-se que as máquinas contínuas desempenham melhor com purezas de magna não superiores a 85.

QUALIDADE DO AÇÚCAR BRUTO

F. H. C. Kelly

Department of Chemistry,
University of Singapore

São relacionados treze critérios de qualidade considerados importantes na avaliação do açúcar bruto como matéria-prima para uma refinaria. Breve apreciação é feita de cada critério, mais com a finalidade de suscitar debate do que oferecer uma cobertura total.

Referência é feita às vantagens de atualizar certas práticas analíticas, particularmente no tocante às relações pol/sacarose.

Chama-se atenção para a necessidade de se manterem as considerações econômicas em sua perspectiva correta. É indicada a importância de três situações — o valor real do açúcar bruto como item independente, os custos operacionais de uma refinaria como organização financeira isolada e o custo marginal do processo de refino quando verificado como prolongamento da produção de açúcar bruto local.

MÉTODO PARA DETERMINAR O GRAU DE MESCLAGEM E ESPAÇO MORTO DE UM CRISTALIZADOR CONTÍNUO

C. H. Chen, H. T. Cheng
e J. F. Tong

Industrial Chemistry Department,
Taiwan Sugar Research Institute,
Tainan, Taiwan, República da China

Cristalizadores contínuos para massas de baixo grau vêm sendo adotados ultimamente em muitas usinas de açúcar. São tidos como fáceis de controlar, proporcionam maior exauribilidade do melaço e são de manipulação simples. Mas a eficiência de um sistema cristalizador contínuo depende do projeto do cirstalizador, já que ocorrerão espaço morto e desvios se o projeto não for adequado. O fluxo ideal de massas num cristalizador contínuo é aquele no sentido axial. realizando-se a mesclagem completa no sentido morto a fim de comparar os diferentes desenhos ou tipos de cristalizadores.

Um método que aplica o conceito de equilíbrio populacional, um elemento de isótipo radioativo e um computador digital é recomendado para medir o grau de mesclagem e espaço morto, e o exemplo de um único exame de cristalizador dado para ilustrar os cálculos pormenorizados.

Os resultados mostram que este método proporciona uma escala relativa para medir o espaço morto e o grau de mesclagem e que o mesmo poderia ser adotado para aperfeiçoar o projeto de cristalizadores.

DETERMINAÇÃO DIRETA DE TRAÇOS DE METAIS NO CALDO DE CANA, NO AÇÚCAR E NO MELAÇO POR MEIO DA ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA

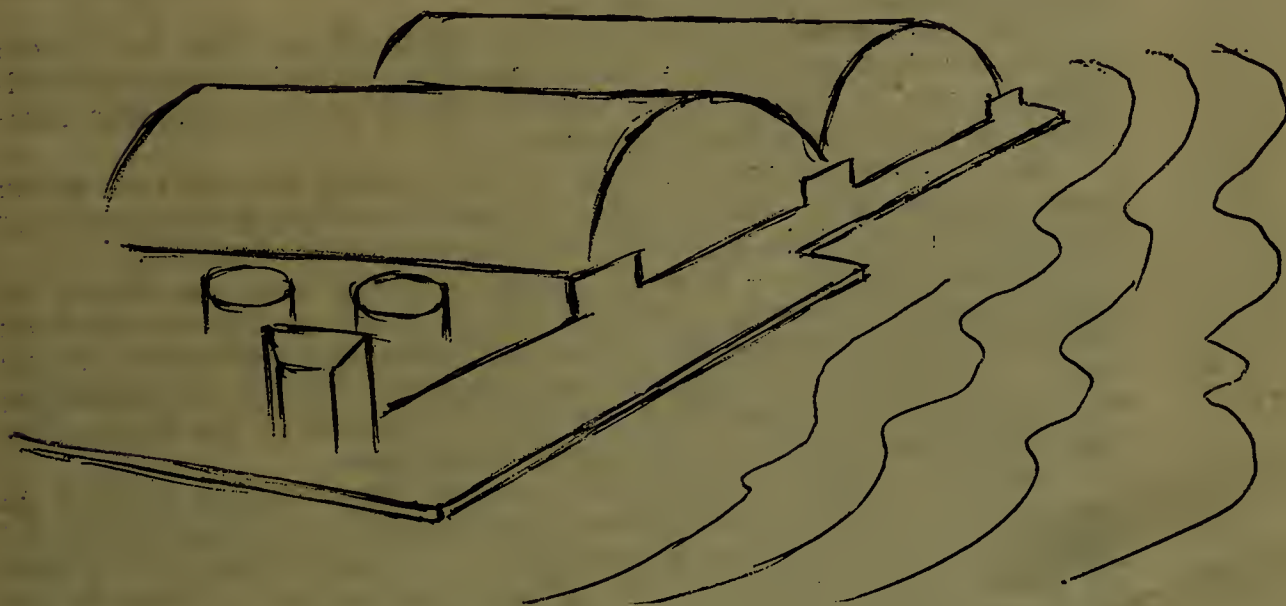
S. L. Sang, W. C. Cheng,
H. I. Shiue e H. T. Cheng
Taiwan Sugar Research Insitute,
Tainan, Taiwan, República da China

Um rápido e simples método espectroscópico de absorção atômica foi criado para determinar 12 elementos — Ca, Mg, K, Na, Fe, Al, Si, Zn, Cu, Mn, Co e Mo — no suco da cana, nos caldos de processamento, no melaço e no açúcar sem separação. Várias condições operacionais foram experimentadas e nove métodos de preparação de amostras foram adotados para comparar os resultados. As condições operacionais ideais e as mais apropriadas elaborações de amostras foram selecionadas para a determinação desses elementos. A determinação do magnésio, potássio, sódio, ferro e zinco só pode ser feita através da diluição da amostra numa solução de 0,1 N CH 1, mas para a determinação do cálcio 1.500 ppm de lantânio devem ser adicionados à supramencionada solução de amostra diluída para eliminar interferência de fosfato e silicato. Cobre a manganês podem ser determinados diretamente pela diluição da amostra em solução de ácido cítrico de 10%. A amostra para determinar silícito. alumínio, cobalto e molibdênio deve ser tratada com carbonato de sódio pelo método "dry shing" antes da determinação. Os resultados obtidos pelas determinações acima revelaram-se satisfatórios no tocante à precisão e à reprodutibilidade. Considera-se que o método AAS aplicado na análise de caldos, açúcar ou melaço é não só tão seguro e preciso quanto os métodos tradicionais, mas é também mais simples e mais rápido.

DESENVOLVIMENTO DE CONTROLE POR COMPUTADOR NA USINA FAIRYMEAD

G. Mitchell e R. Deicke
Bundaberg Sugar Company Limited
Bundaberg, Queensland, Austrália

É focalizado o desenvolvimento de controle por computador na Usina Fairymead. Três aplicações compreendendo aquisição de dados de recebimento de cana, controle de amostragem e controle digital direto de evaporadores acham-se funcionando com êxito. Com a confiança e experiência obtidas nas três áreas atualmente sob controle de computadores, os trabalhos estão se estendendo a outras áreas, uma das quais é o controle supervisional de toda a usina.

O progresso no desenvolvimento das aplicações de controle por computador tem sido assistido pela adoção de um enfoque de projeto. Aplicações distintas são identificadas, as quais recebem datas definitivas de complementação. O pessoal da produção acha-se ligado à gerência e ao desenvolvimento do projeto e tem responsabilidade nas operações do computador. O computador já se tornou parte integrante do equipamento de processamento na Fairymead.

ATO Nº 58/74 — DE 26 DE NOVEMBRO DE 1974

Dispõe sobre a distribuição individual do contingente de açúcar cristal especial para exportação, atribuido a produtores do Estado de Pernambuco na safra de 1974/75.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei e tendo em consideração os resultados das análises procedidas pela Inspetoria Técnica Regional do IAA em Pernambuco nos volumes de açúcar cristal especial amostrados no período experimental previsto no art. 6º do Ato nº 37/74, de 31 de julho de 1974,

RESOLVE:

Art. 1º — A produção do contingente de 2,0 milhões de sacos de açúcar cristal especial autorizada pelo art. 3º da Resolução nº 2.082, de 31 de maio de 1974, será realizada na conformidade da distribuição individual constante do anexo a este Ato.

Art. 2:— As usinas designadas para produzir na safra de 1974/75 açúcar dos tipos demerara e cristal, somente poderão iniciar a fabricação da cota de açúcar cristal especial depois de integralmente cumprida a sua cota de açúcar demerara.

Art. 3º — As cotas de açúcar cristal especial indicadas no anexo a este Ato deverão ser produzidas e entregues ao IAA, pelas respectivas usinas, até o dia 31 de março de 1975, improrrogavelmente.

Parágrafo único — O açúcar cristal especial que não atingir as especificações estabelecidas na Resolução nº 2.085, de 2 de setembro de 1974, será recusado pelo IAA, devendo ser entregue ao consumo interno com a classificação de açúcar cristal superior, dentor da respectiva cota mensal de comercialização da usina produtora ou da Cooperativa dos Produtores de Açúcar e Álcool de Pernambuco.

Art. 4º — Dentro do prazo de oito (8) dias, contado da data do presente Ato, as usinas designadas para produzir o contingente de 2,0 milhões de sacos de açúcar cristal especial, deverão informar à Divisão de Estudo e Planejamento, mediante carta endereçada à Delegacia Regional do IAA em Pernambuco, se estão habilitadas a produzir e entregar até 31 de março de 1975 as cotas que lhes foram atribuidas.

Parágrafo único — Os eventuais "deficits", declarados pelas usinas na forma deste artigo, serão redistribuidos entre as demais fábricas designadas, que estejam comprovadamente capacitadas para produzir maior volume de açúcar cristal especial, a fim de ficar previamente assegurada a exportação do produto dentro do prazo estabelecido.

Art. 5º — O presente Ato vigora nesta data e será publicado no "Diário Oficial da União", revogadas as disposições em contrário.

Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos vinte e seis dias do mês de novembro do ano de mil novecentos e setenta e quatro.

Gen. ALVARO TAVARES CARMO
Presidente

DISTRIBUIÇÃO POR TIPOS DA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR AUTORIZADA - SAFRA DE 1974/75

REGIÃO NORTE-NORDESTE - ESTADO DE PERNAMBUCO

UNIDADE: SACO DE 60 QUILOS

Usinas	AÇÚCAR DEMERARA			AÇÚCAR CRISTAL		Produção total autorizada
	A granel	Ensacado	Total	Especial exportação	Mercado regional	
COOPERADAS	5 375 000	1 233 000	6 608 000	999 000	3 397 000	11 004 000
1. Água Branca	-	-	-	100 000	175 000	275 000
2. Aliança	944 000	-	944 000	-	-	944 000
3. Barão de Suassuna ..	258 000	-	258 000	-	142 000	400 000
4. Bom Jesus	350 000	-	350 000	-	152 000	502 000
5. Bulhões	300 000	-	300 000	65 000	90 000	455 000
6. Catende	-	-	-	504 000	393 000	897 000
7. Caxangá	318 000	-	318 000	-	176 000	494 000
8. Cent.N.S. de Lourdes	427 000	-	427 000	-	-	427 000
9. Estreliana	335 000	-	335 000	-	186 000	521 000
10. Frei Caneca	232 000	-	232 000	-	129 000	361 000
11. Jaboatão	296 000	-	296 000	-	164 000	460 000
12. Laranjeiras	-	381 000	381 000	-	-	381 000
13. Massauassu	-	-	-	100 000	450 000	550 000
14. Mussurepe	-	-	-	-	550 000	550 000
15. N.S. do Carmo	-	-	-	230 000	151 000	381 000
16. Roçadinho.I	-	-	-	-	270 000	270 000
17. Salgado	-	500 000	500 000	-	-	500 000
18. Santa Teresinha	668 000	-	668 000	-	369 000	1 037 000
19. Serro Azul	-	352 000	352 000	-	-	352 000
20. Trapiche	875 000	-	875 000	-	-	875 000
21. Treze de Maio	372 000	-	372 000	-	-	372 000
NÃO COOPERADAS	3 407 000	285 000	3 692 000	1 001 000	6 303 000	10 996 000
1. Barra	-	-	-	250 000	365 000	615 000
2. Central Barreiros ..	708 000	-	708 000	-	392 000	1 100 000
3. Central Olho d'Água.	-	-	-	-	990 000	990 000
4. Cruangi	487 000	-	487 000	-	176 000	663 000
5. Cucaú	200 000	-	200 000	201 000	399 000	800 000
6. Ipojuca	275 000	-	275 000	-	152 000	427 000
7. Maria das Mercês ...	-	285 000	285 000	-	-	285 000
8. Matari	330 000	-	330 000	250 000	138 000	718 000
9. N.S. das Maravilhas.	323 000	-	323 000	-	179 000	502 000
10. Pedrosa	-	-	-	-	400 000	400 000
11. Petribu	498 000	-	498 000	-	276 000	774 000
12. Pumati	-	-	-	-	681 000	681 000
13. Santa Teresa	-	-	-	200 000	651 000	851 000
14. Santo André	-	-	-	100 000	243 000	343 000
15. São José I	-	-	-	-	569 000	569 000
16. São José II	586 000	-	586 000	-	123 000	709 000
17. União e Indústria ..	-	-	-	-	569 000	569 000
TOTAL DO ESTADO	8 782 000	1 518 000	10 300 000	2 000 000	9 700 000	22 000 000

ATO N.º 63/74 — DE 13 DE DEZEMBRO DE 1974

Reajusta os preços de comercialização do álcool de qualquer tipo e graduação, nas usinas do País, e dá outras providências.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atrições que lhe são conferidas por lei,

RESOLVE:

Art. 1.º — Os preços à vista, na condição PVU (posto veículo na usina), para a comercialização do álcool de qualquer tipo e graduação, nas usinas do País, ou nas respectivas cooperativas centralizadoras de vendas, são os indicados nas tabelas anexas, em decorrência da aprovação, pelo Conselho Interministerial de Preços, da Resolução n.º 74/74, conforme comunicação através do ofício n.º CIP-7 148/74, de 12 de dezembro de 1974, de um reajuste de 20% (vinte por cento) sobre os preços vigentes em 7 de junho de 1974 (Ato n.º 28/74), vigorando a partir de 10 de dezembro de 1974.

Parágrafo único — O reajuste dos preços do álcool, de que trata este artigo não se aplica ao tipo anidro, destinado à mistura carburante.

Art. 2.º — Os preços reajustados na forma deste Ato entendem-se para pagamento à vista, na condição PVU (posto veículo na usina), inclusive nas vendas consideradas de varejo, cabendo ao produtor, quando vender a prazo, cobrar do comprador as despesas correspondentes ao desconto das respectivas duplicatas.

Art. 3.º — As firmas distribuidoras de álcool, que adquirem o produto nas usinas e operam a sua comercialização, deverão manter a mesma margem de comercialização do biênio anterior, ficando sujeita à prévia autorização do Conselho Interministerial de Preços qualquer alteração que se fizer necessária.

Art. 4.º — Nas vendas diretas de álcool de qualquer tipo e graduação, consideradas de varejo, o produtor fica autorizado a usar a margem de comercialização fixada para as firmas distribuidoras do produto, a qual não poderá exceder de 8% (oito por cento) e incidirá sobre o preço para pagamento à vista, na condição PVU (posto veículo na usina).

Art. 5.º — Nas operações de compra e venda de álcool de todos os tipos, para efeito de determinação das massas específicas e outras características das misturas álcool-água, aplicam-se a tabela e as normas aprovadas pela Portaria n.º 174, do Ministério da Indústria e do Comércio, publicada no "Diário Oficial" de 14 de julho de 1966.

Art. 6.º — O presente Ato vigora nesta data e será publicado no "Diário Oficial", revogadas as disposições em contrário.

Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos treze dias do mês de dezembro do ano de mil novecentos e setenta e quatro.

Gen. ÁLVARO TAVARES CARMO
Presidente

PREÇOS DO ÁLCOOL PARA VENDAS À VISTA COM REAJUSTE DE 20%

REGIÃO CENTRO-SUL - CONDIÇÃO PVU

TIPOS	GRAUS		Acidez Máxima	Preço-Base	Contr. para o IAA	ICM	Preço Inclusive IAA - ICM	IPI - 8%	Preço Total
	GL	INPM							
VENDAS DENTRO DO ESTADO - ICM DE 15%									
1. Anidro Glicerina	99,5	99,2	3,0	0,99.17.08	0,01	0,17.67.72	1,17.84.80	0,09.34.78	1,27.19.58
2. Anidro Benzol	99,5	99,2	3,0	0,93.27.72	0,01	0,16.63.72	1,10.91.44	0,08.79.32	1,19.70.76
3. Hidratado Fino	95/96	92,4/93,9	1,5	0,86.73.20	0,01	0,15.48.21	1,03.21.41	0,08.17.71	1,11.39.12
4. Hidratado Industrial ...	95/96	92,4/93,9	3,0	0,78.42.31	0,01	0,14.01.59	0,93.43.90	0,07.39.51	1,00.83.41
5. Hidratado Comercial	95/96	92,4/93,9	10,0	0,61.80.61	0,01	0,11.08.34	0,73.88.95	0,05.83.12	0,79.72.07
6. Hidratado Baixo	95/95,9	92,4/93,7	100,0	0,53.52.17	0,01	0,09.62.15	0,64.14.32	0,05.05.14	0,69.19.46
7. Hidratado Baixo	93/94	89,7/91,0	100,0	0,49.36.71	0,01	0,08.88.83	0,59.25.54	0,04.66.04	0,63.91.58
8. Hidratado Baixo	90/92	85,7/88,3	100,0	0,45.23.72	0,01	0,08.15.95	0,54.39.67	0,04.27.17	0,58.66.84
VENDAS PARA FORA DO ESTADO - ICM DE 13%									
1. Anidro Glicerina	99,5	99,2	3,0	0,99.13.96	0,01	0,14.96.34	1,15.10.30	0,09.12.82	1,24.23.12
2. Anidro Benzol	99,5	99,2	3,0	0,93.24.78	0,01	0,14.08.30	1,08.33.08	0,08.58.65	1,16.91.73
3. Hidratado Fino	95/96	92,4/93,9	1,5	0,86.70.41	0,01	0,13.10.52	1,00.80.93	0,07.98.47	1,08.79.40
4. Hidratado Industrial ...	95/96	92,4/93,9	3,0	0,78.39.77	0,01	0,11.86.40	0,91.26.17	0,07.22.09	0,98.48.26
5. Hidratado Comercial	95/96	92,4/93,9	10,0	0,61.78.52	0,01	0,09.38.17	0,72.16.69	0,05.69.34	0,77.86.03
6. Hidratado Baixo	95/95,9	92,4/93,7	100,0	0,53.50.29	0,01	0,08.14.41	0,62.64.70	0,04.93.18	0,67.57.88
7. Hidratado Baixo	93/94	89,7/91,0	100,0	0,49.34.96	0,01	0,07.52.35	0,57.87.31	0,04.54.99	0,62.42.30
8. Hidratado Baixo	90/92	85,7/88,3	100,0	0,45.22.08	0,01	0,06.90.66	0,53.12.74	0,04.17.02	0,57.29.76

PREÇOS DO ÁLCOOL PARA VENDAS À VISTA COM REAJUSTE DE 20%

REGIÃO NORTE-NORDESTE - CONDIÇÃO PVU

TIPOS	GRAUS		Acidez Máxima	Preço-Base	Contr. para o IAA	ICM	Preço Inclusive IAA - ICM	IPI - 8%	Preço Total
	GL	INPM							
VENDAS DENTRO DO ESTADO - ICM DE 16%									
1. Anidro Glicerina	99,5	99,2	3,0	0,97.99.23	0,01	0,18.85.57	1,17.84.80	0,09.34.78	1,27.19.58
2. Anidro Benzol	99,5	99,2	3,0	0,92.16.81	0,01	0,17.74.63	1,10.91.44	0,08.79.32	1,19.70.76
3. Hidratado Fino	95/96	92,4/93,9	1,5	0,85.69.98	0,01	0,16.51.43	1,03.21.41	0,08.17.71	1,11.39.12
4. Hidratado Industrial ...	95/96	92,4/93,9	3,0	0,77.48.88	0,01	0,14.95.02	0,93.43.90	0,07.39.51	1,00.83.41
5. Hidratado Comercial	95/96	92,4/93,9	10,0	0,61.06.72	0,01	0,11.82.23	0,73.88.95	0,05.83.12	0,79.72.07
6. Hidratado Baixo	95/95,9	92,4/93,7	100,0	0,52.88.03	0,01	0,10.26.29	0,64.14.32	0,05.05.14	0,69.19.46
7. Hidratado Baixo	93/94	89,7/91,0	100,0	0,48.77.45	0,01	0,09.48.09	0,59.25.54	0,04.66.04	0,63.91.58
8. Hidratado Baixo	90/92	85,7/88,3	100,0	0,44.69.32	0,01	0,08.70.35	0,54.39.67	0,04.27.17	0.58.66.84
VENDAS PARA FORA DO ESTADO - ICM DE 13%									
1. Anidro Glicerina	99,5	99,2	3,0	0,97.94.58	0,01	0,14.78.50	1,13.73.08	0,09.01.85	1,22.74.93
2. Anidro Benzol	99,5	99,2	3,0	0,92.12.39	0,01	0,13.91.51	1,07.03.90	0,08.48.31	1,15.52.21
3. Hidratado Fino	95/96	92,4/93,9	1,5	0,85.65.83	0,01	0,12.94.89	0,99.60.72	0,07.88.86	1,07.49.58
4. Hidratado Industrial ...	95/96	92,4/93,9	3,0	0,77.45.08	0,01	0,11.72.25	0,90.17.33	0,07.13.39	0,97.30.72
5. Hidratado Comercial	95/96	92,4/93,9	10,0	0,61.03.60	0,01	0,09.26.98	0,71.30.58	0,05.62.45	0,76.93.03
6. Hidratado Baixo	95/95,9	92,4/93,7	100,0	0,52.85.23	0,01	0,08.04.69	0,61.89.92	0,04.87.19	0,66.77.11
7. Hidratado Baixo	93/94	89,7/91,0	100,0	0,48.74.83	0,01	0,07.43.36	0,57.18.19	0,04.49.46	0,61.67.65
8. Hidratado Baixo	90/92	85,7/88,3	100,0	0,44.66.88	0,01	0,06.82.41	0,52.49.29	0,04.11.94	0,56.61.23

ATO N.º 64/74 — DE 13 DE DEZEMBRO DE 1974

Regulamenta a aplicação do deságio de que tratam os parágrafos 1.º do art. 20 e único do art. 38, da Resolução n.º 2.082, de 31 de maio de 1974.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei e tendo em consideração o disposto no parágrafo único do art. 38 da Resolução n.º 2.082, de 31 de maio de 1974,

R E S O L V E :

Art. 1.º — Quando o açúcar cristal "standard" não atender às especificações estabelecidas ao Capítulo III da Resolução n.º 2.082, de 31 de maio de 1974, o deságio previsto nos parágrafos 1.º do art. 20 e único do art. 38 da mesma Resolução será calculado, na forma da tabela anexa, sobre o não-açúcar aparente, até o limite de 10%, através da fórmula:

$$\% \text{ de deságio} = 20\ (100 = \text{POL}) = 14$$

Art. 2.º — Se os resultados da análise do açúcar cristal "standard" estiverem em desacordo com os índices constantes do inciso II do art. 18 da Resolução n.º 2.082, de 31 de maio de 1974, o açúcar será considerado fora de classificação.

§ 1.º — Na hipótese considerada neste artigo, o preço de liquidação poderá ser acordado entre as partes e homologado pela Divisão de Assistência à Produção.

§ 2.º — Enquanto não ficar concluído o acordo a que se refere o parágrafo anterior, o açúcar permanecerá à disposição do vendedor, por sua conta e risco.

Art. 3.º — O presente Ato vigora nesta data e será publicado no "Diário Oficial", revogadas as disposições em contrário.

Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos treze dias do mês de dezembro do ano de mil novecentos e setenta e quatro.

Gen. ÁLVARO TAVARES CARMO
Presidente

TABELA DE CÁLCULO DO DESÁGIO

Fórmula: % de deságio = 20 (100 - POL) - 14

POL	Não-açúcar aparente	% DE DESÁGIOS									
		1		2	3	4	5	6	7	8	9
99,3	0,7	-	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
99,2	0,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8
99,1	0,9	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8
99,0	1,0	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
98,9	1,1	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8
98,8	1,2	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Exemplos da aplicação da tabela:

a) POL 99,2

NA = 100 - 99,2 = 0,8

% de deságio = 20 (100 - 99,2) - 14 = 2%

b) POL 99,24

NA = 100 - 99,24 = 0,76

% de deságio = 20 (100 - 99,24) - 14 = 1,2%

ATO N.º 65/74 — DE 17 DE DEZEMBRO DE 1974

Reajusta os preços do mel residual das usinas do País e dá outras providências.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei e tendo em vista o reajuste dos preços de comercialização do álcool de qualquer tipo e graduação, nas usinas do País, posto em vigor pelo Ato n.º 63/74, de 13 de dezembro de 1974,

R E S O L V E :

Art. 1.º — O IAA, levando em conta a capacidade de produção de suas Destilarias Centrais, poderá adquirir das usinas contingentes de mel residual para industrialização em álcool, de conformidade com as especificações e os preços de faturamento por tonelada constantes da seguinte tabela:

Açúcares Redutores Totais (%)	Álcool obtido de uma tonelada de mel residual (litros)	Preço-Base (Cr$)	Preço inclusive ICM de 15% (Cr$)	Preço inclusive ICM de 16% (Cr$)
50	268	100,39	118,11	119,51
51	274	102,64	120,75	122,19
52	279	104,52	122,96	124,43
53	285	106,76	125,60	127,10
54	290	108,64	127,81	129,33
55	296	110,88	130,45	132,00
56	301	112,75	132,65	134,23
57	307	115,01	135,31	136,92
58	312	116,88	137,51	139,14
59	318	119,12	140,14	141,81
60	323	121,01	142,36	144,06
61	329	123,25	145,00	146,73
62	334	125,12	147,20	148,95
63	340	127,37	149,85	151,63
64	345	129,24	152,05	153,86
65	351	131,48	154,68	156,52
66	356	133,36	156,89	158,76
67	362	135,61	159,54	161,44
68	367	137,47	161,73	163,65
69	373	139,73	164,39	166,35
70	378	141,60	166,59	168,57

§ 1.º — Os preços acima indicados prevalecerão também para o mel residual que for adquirido pelos fornecedores de cana, na forma do art. 83 da Resolução n.º 2.082, de 31 de maio de 1974.

§ 2.º — Sempre que os preços de aquisição do mel residual, fixados neste artigo, sofrerem aumento sem o reajustamento correspondente na parcela dedutiva do seu valor, constante do preço do açúcar cristal, os fornecedores de cana participarão, proporcionalmente, do acréscimo respectivo.

Art. 2. — Nas compras de mel residual, previstas no artigo anterior, os preços vigorarão a partir de 10 de dezembro de 1974, e serão pagos contra a entrega do produto na condição PVU (posto veículo na usina), ressalvado o disposto no art. 99 da Resolução n.º 2.082, de 31 de maio de 1974.

Parágrafo único — Nas compras antecipadas, realizadas de acordo com o art. 99 da Resolução n.º 2.082, de 31 de maio de 1974, somente terá direito a reajustamento de preço o mel residual entregue ao IAA a partir de 10 de dezembro de 1974.

Art. 3.º — É livre o preço de comercialização do mel residual nas usinas do País ou nas respectivas cooperativas centralizadoras de vendas, para consumo no mercado interno, ressalvado o disposto nos parágrafos 1.º e 2.º do art. 1.º deste Ato, consoante a Resolução n.º 28/74, de 6 de junho de 1974, do Conselho Interministerial de Preços, conforme comunicação pelo ofício CIP-3.272/74, de 7 de junho de 1974.

Art. 4.º — A comercialização de mel residual, prevista no art. 103 e seus parágrafos, da Resolução n.º 2.082, de 31 de maio de 1974, não poderá ultrapassar, em cada Estado, os contingentes atribuídos ao Anexo I da mesma Resolução.

Art. 5.º — O presente Ato vigora nesta data e será publicado no "Diário Oficial", revogadas as disposições em contrário.

Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos dezessete dias do mês de dezembro do ano de mil novecentos e setenta e quatro.

Gen. ÁLVARO TAVARES CARMO
Presidente

ATO Nº 66/74 — DE 30 DE DEZEMBRO DE 1974

Prorroga para 31 de janeiro de 1975 o prazo de encerramento da moagem da safra de 1974/75 nas usinas da Região Centro-Sul.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei e considerando que a total utilização das canas existentes em usinas da Região Centro-Sul demanda a prorrogação do prazo de encerramento da moagem, previsto no Plano da Safra de 1974/75 para 31 de dezembro de 1974,

RESOLVE:

Art. 1º — Fica dilatado para 31 de janeiro de 1975, independente de quaisquer formalidade de ordem fiscal, o prazo de encerramento da moagem da safra de 1974/75, nas usinas da Região Centro-Sul, fixado no art. 2º da Resolução nº 2.082, de 31 de maio de 1974.

Art. 2º — O novo prazo estabelecido no artigo anterior estende-se igualmente à produção de eventuais excedentes de açúcar autorizada pelo Ato nº 55/74, de 23 de outubro de 1974.

Art. 3º — Os volumes de açúcar fabricados durante o mês de janeiro de 1975 receberão o benefício da warrantagem ou serão adquiridos pelo IAA, nas bases vigentes, conforme a destinação do produto.

Art. 4º — O presente Ato vigora nesta data e será publicado no "Diário Oficial", revogadas as disposições em contrário.

Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos trinta dias do mês de dezembro do ano de mil novecentos e setenta e quatro.

Gen. ALVARO TAVARES CARMO
Presidente

RESOLUÇÃO — N.º 2.089 de 17 de dezembro de 1974

ASSUNTO — Proposta Orçamentária do IAA para o Exercício Financeiro de 1975.

O Conselho Deliberativo do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei,

R E S O L V E :

Art. 1.º — A Receita Geral do Instituto do Açúcar e do Álcool, para o Exercício Financeiro de 1975, é estimada em Cr$ 8.091.299.650,00 (oito bilhões, noventa e um milhões, duzentos e noventa e nove mil, seiscentos e cinqüenta cruzeiros) e a Despesa Geral fixada em ...... Cr$ 8.091.299.650,00 (oito bilhões, noventa e um milhões, duzentos e noventa e nove mil, seiscentos e cinqüenta cruzeiros).

Art. 2.º — A Receita, que compreende Cr$ 7.457.999.100,00 (sete bilhões, quatrocentos e cinqüenta e sete milhões, novecentos e noventa e nove mil e cem cruzeiros) das Receitas Correntes, Cr$ 633.300.550,00 (seiscentos e trinta e três milhões, trezentos mil e quinhentos e cinqüenta cruzeiros) das Receitas de Capital, e Cr$ 1.816.042.000,00 (um bilhão, oitocentos e dezesseis milhões e quarenta e dois mil cruzeiros) da Receita Compensada na Despesa, será realizada mediante a arrecadação dos recursos estabelecidos no Decreto-Lei n.º 308, de 28 de fevereiro de 1967, e demais rendas especificadas nos anexos da Proposta Orçamentária, sob os seguintes títulos gerais:

		Cr$	Cr$
1.0.00	— RECEITAS CORRENTES		
1.2.00	— Receita Patrimonial	119.405.000,00	
1.3.00	— Receita Industrial	30.480.000,00	
1.4.00	— Transferências Correntes	300.000,00	
1.5.00	— Receitas Diversas	7.307.814.100,00	7.457.999.100,00
2.0.00	— RECEITAS DE CAPITAL		
2.3.00	— Alienação de Bens Móveis e Imóveis	200.000,00	
2.4.00	— Amortização de Empréstimos Concedidos	286.557.550,00	
2.9.00	— Outras Receitas de Capital ...	346.524.000,00	633.300.550,00
	RECEITA GERAL		8.091.299.650,00
5.0.00.0	— Receita Compensada na Despesa		
5.1.00.0	— Almoxarifado — Baixa do Material de Consumo e de Transformação.		
5.1.02.0	— Material de Consumo		38.600.000,00
5.2.00.0	— Almoxarifado — Baixa de Produtos Elaborados		
5.2.01.0	— Produção das Destilarias do IAA		30.480.000,00

5.3.00.0 — Crédito Rotativo do Banco do Brasil		
5.3.01.0 — Utilização do Crédito		873.481.000,00
5.3.02.0 — Amortização do Crédito Rotativo		873.481.000,00
Total Geral da Receita Compensada da Despesa		1.816.042.000,00

Art. 3.º — A Despesa Fixada, que se desdobra em .... Cr$ 3.958.210.950,00 (três bilhões, novecentos e cinqüenta e oito milhões, duzentos e dez mil, novecentos e cinqüenta cruzeiros) das Despesas Correntes, Cr$ 4.133.088.700,00 (quatro bilhões, cento e trinta e três milhões, oitenta e oito mil e setecentos cruzeiros) das Despesas de Capital e Cr$ 1.816.042.000,00 (um bilhão, oitocentos e dezesseis milhões e quarenta e dois mil cruzeiros) da Despesa Compensada na Receita e, conforme anexos da Proposta Orçamentária, será realizada na manutenção dos encargos da Autarquia previstos no Decreto-Lei n.º 308, de 28 de fevereiro de 1967, e demais disposições legais, com a seguinte distribuição:

3.0.0.0 — DESPESAS CORRENTES		
3.1.0.0 — Despesas de Custeio		
3.1.1.0 — Pessoal	139.506.850,00	
3.1.2.0 — Material de Consumo	38.600.000,00	
3.1.3.0 — Serviços de Terceiros	156.940.050,00	
3.1.4.0 — Encargos Diversos	262.776.000,00	
3.1.5.0 — Regularização de Despesas de Exercícios Anteriores	7.000.000,00	604.822.900,00
3.2.0.0 — Transferências Correntes		
3.2.1.0 — Subvenções Sociais	8.488.450,00	
3.2.2.0 — Subvenções Econômicas	3.300.000.000,00	
3.2.3.0 — Transferências de Assistência e Previdência Social	14.100.000,00	
3.2.5.0 — Contribuições de Previdência Social	26.209.600,00	
3.2.7.0 — Diversas Transferências Correntes	4.590.000,00	3.353.388.050,00
Total das Despesas Correntes ..		3.958.210.950,00
4.0.0.0 — DESPESAS DE CAPITAL		
4.1.0.0 — Investimentos		
4.1.1.0 — Obras Públicas	365.700.000,00	
4.1.3.0 — Equipamentos e Instalações	17.612.000,00	
4.1.4.0 — Material Permanente	12.605.000,00	395.917.000,00
4.2.0.0 — Inversões Financeiras		
4.2.2.0 — Participação em Constituição ou Aumento de Capital de Empresas ou Entidades Comerciais ou Financeiras	14.127.800,00	
4.2.5.0 — Concessão de Empréstimos	3.330.000.000,00	
4.2.6.0 — Diversas Inversões Financeiras	344.520.000,00	3.688.647.800,00

4.3.0.0 —	Transferências de Capital		
4.3.3.0 —	Auxílios para Obras Públicas ..	28.549.000,00	
4.3.4.0 —	Auxílios para Equipamentos e Instalações	6.798.000,00	
4.3.6.0 —	Auxílios para Inversões Financeiras	13.176.900,00	48.523.900,00
	Total das Despesas de Capital		4.133.088.700,00
	DESPESA TOTAL		8.091.299.650,00

6.0.0.0 —	DESPESA COMPENSADA NA RECEITA	
6.1.0.0 —	Almoxarifado — Incorporação de Material de Consumo e de Transformação	
6.1.2.0 —	Material de Consumo	38.600.000,00
6.2.0.0 —	Almoxarifado — Incorporação de Produtos Elaborados	
6.2.1.0 —	Produção das Destilarias do IAA	30.480.000,00
6.3.0.0 —	Crédito Rotativo do Banco do Brasil	
6.3.1.0 —	Financiamento de Açúcar Cristal "Warrantado"	873.481.000,00
6.3.2.0 —	Retorno do Financiamento de Açúcar Cristal "Warrantado" ..	873.481.000,00
	Total Geral da Despesa Compensada na Receita	1.816.042.000,00

Art. 4.º — A execução orçamentária da despesa obedecerá à programação classificada e codificada, de acordo com as normas em vigor, por função, programa, subprograma, projetos e atividades constantes do Quadro I (anexo).

Art. 5.º —— Ao Departamento de Finanças do Instituto do Açúcar e do Álcool, através da Divisão de Orçamento, incumbe fiscalizar a execução desta Resolução, expedindo, para esse fim, as instruções e providências que julgar necessárias.

Art. 6.º — A presente Resolução entrará em vigor no dia 1.º de janeiro de 1975 e será publicada no "Diário Oficial", revogadas as disposições em contrário.

Sala das Sessões do Conselho Deliberativo do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos dezessete dias do mês de dezembro do ano de mil novecentos e setenta e quatro.

Gen. ÁLVARO TAVARES CARMO
Presidente

48.00 - MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO-ENTIDADES SUPERVISIONADAS
48.02 - INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL
ORÇAMENTO PROGRAMA - EXERCÍCIO DE 1975

P R O G R A M A D E T R A B A L H O

CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO	PROJETOS	ATIVIDADES	PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS
	AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E ORGANIZAÇÃO AGRÁRIA			
	ORGANIZAÇÃO AGRÁRIA			64.908.000
	Extensão Rural			64.908.000
4802.04.13.069.1727	Desenvolvimento de Técnicas Agrícolas Para Melhoramento da Cana de Açúcar-Planalsucar	57.378.000		
4802.04.13.069.1728	Implantação do Sistema " Core Sampler " Para Determinação da Sacarose da Cana de Açúcar	206.000		
4802.04.13.069.2527	Seleção e Produção de Novas Variedades de Cana		7.324.000	
	PRODUÇÃO VEGETAL			18.250.000
	Defesa Sanitária Vegetal			4.400.000
4802.04.14.075.2528	Combate as Pragas da Cana de Açúcar		4.400.000	
	Irrigação			200.000
4802.04.14.077.1729	Instalação do Sistema de Irrigação da Estação Experimental de Cana de Açúcar de Alagoas	200.000		
	Mecanização Agrícola			200.000
4802.04.14.078.1730	Implementação da Lavoura Canavieira - Convênio Com a Casa do Agricultor de Ceará-Mirim - R.N.	200.000		
	Proteção ao Meio Ambiente			13.450.000
4802.04.14.457.1733	Obras de Defesa Contra Inundações nas Regiões Canavieiras - Convênio Com o D.N.O.S.	13.450.000		
	INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS			
	ADMINISTRAÇÃO			306.909.050
	Administração Geral			224.859.050
4802.11.07.021.1279	Construção e Adaptação de Imóveis	5.000.000		
4802.11.07.021.2529	Coordenação e Execução da Política Nacional do Açúcar e do Álcool		199.894.050	
4802.11.07.021.2581	Transferência Financeira a Entidades de Classe (Lei 4870/65 e Decreto-Lei 308/67)		19.965.000	
	Edifícios Públicos			80.000.000
4802.11.07.025.1003	Construção de Imóvel em Brasília	40.000.000		
4802.11.07.025.1732	Construção do Edifício Sede da Delegacia Regional do Instituto em Pernambuco	40.000.000		
	Assistência Financeira			50.000
4802.11.07.031.2031	Contribuição e Operação Mauá e Projeto Rondon		50.000	
	Treinamento de Recursos Humanos			2.000.000
4802.11.07.217.2023	Capacitação de Recursos Humanos		2.000.000	

P R O G R A M A   D E   T R A B A L H O

CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO	PROJETOS	ATIVIDADES	PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS
	ENSINO DE PRIMEIRO GRAU			300.000
	Educação de Pré-Primeiro Grau			300.000
4802.11.42.190.2530	Manutenção de Grupos Escolares nas Destilarias Centrais e Estações Experimentais de Cana		300.000	
	INDUSTRIA			7.025.080.000
	Promoção Industrial			6.630.000.000
4802.11.62.346.2207	Concessão de Emprestimos Para Fusão, Incorporação e Relocalização de Usinas e Incorporação de Cotas de Fornecedores - Item I do Decreto-Lei 1266 de 27.03.73	800.000.000		
4802.11.62.346.2208	Concessão de Emprestimos Para Modernização de Usinas, Correção de Pontos de Estrangulamento do Setor Industrial, Reequipamento do Parque Agricola e Industrial e Reforço de Capital de Giro de Cooperativas de Fornecedores de Cana e de Produtores de Açúcar - Itens III - IV - V - VI e VII do Decreto-Lei 1266 de 27.03.73	2.530.000.000		
4802.11.62.346.2532	Subsidios Para Regularização de Preços da Cana e do Açúcar no Mercado Interno		3.300.000.000	
	Produção Industrial			395.080.000
4802.11.62.347.2533	Manutenção e Operação das Destilarias de Álcool do I.A.A.		36.560.000	
4802.11.62.347.2535	Controle e Incentivo da Produção de Álcool Anidro Carburante		358.520.000	
	COMÉRCIO			344.008.000
	Comercialização			341.008.000
4802.11.63.353.2534	Encargos Operacionais Com a Exportação de Açúcar		341.008.000	
	Promoção do Comercio Externo			3.000.000
4802.11.63.355.2536	Promoção do Açúcar Brasileiro no Exterior		3.000.000	
	NORMATIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE EMPRESARIAL			500.000
	Metrologia			500.000
4802.11.66.375.2537	Aferição de Balanças nas Usinas Açucareiras Convênio Com o Instituto Nacional de Pesos e Medidas		500.000	
	SAÚDE			13.573.000
	Assistência Hospitalar Geral			13.573.000
4802.11.75.432.2346	Assistencia Financeira a Instituições Medico-Hospitalares		13.573.000	
	ASSISTÊNCIA			31.750.000
	Associativismo e Sindicalismo			10.350.000
4802.11.81.473.2538	Assistência Financeira a Sindicatos do Porto de Recife		10.000.000	
4802.11.81.473.2539	Assistência Financeira aos Sindicatos de Trabalhadores da Industria de Açúcar - Alagoas e Rio de Janeiro		350.000	
	Assistência Social Geral			21.400.000
4802.11.81.486.2225	Assistência Social a Servidores do I.A.A.		20.000.000	
4802.11.81.486.2540	Assistência a Ambulatórios e Associações de Classe de Fornecedores de Cana.		1.400.000	

P R O G R A M A   D E   T R A B A L H O

CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO	PROJETOS	ATIVIDADES	PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS
	TRANSPORTE FERROVIÁRIO			5.500.0
	Terminais Ferroviários			5.500.0
4802.11.89.543.1736	Construção do Terminal Alcooleiro do Brum - Recife	5.500.000		
	TRANSPORTE HIDROVIARIO			250.000.0
	Portos e Terminais Maritimos			250.000.0
4802.11.90.563.1734	Construção do Terminal Açucareiro de Maceió	210.000.000		
4802.11.90.563.1735	Construção do Terminal Açucareiro de Santos	40.000.000		
	TRABALHO, ASSISTÊNCIA E PREVIDÊNCIA			
	ASSISTÊNCIA			8.500.0
	Assistência a Inativos e Pensionistas			8.500.0
4802.15.81.488.2015	Encargos Com Inativos e Pensionistas		8.500.000	
	PROGRAMA DE FORMAÇÃO DO PATRIMONIO DO SERVIDOR PÚBLICO			22.021.6
	Previdência Social ao Servidor Público			22.021.6
4802.15.84.494.2060	Contribuição Para a Formação do Patrimonio do Servidor Público		22.021.600	
	T O T A L	3.741.934.000	4.349.365.650	8.091.299.6

CBM/mca:-

José Augusto Maciel Câmara
Diretor do Departamento de Finanças

Cacilda Bugarin Monteiro
Técnico de Administração - Prov. 20
Chefe da Divisão de Orçamento

LIVROS À VENDA NO I.A.A.

SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO

(Rua 1º de Março, nº 6 — 1º andar — GB)

1 — PRELÚDIO DA CACHAÇA — Luís da Câmara Cascudo	Cr$	10,00
2 — AÇÚCAR — Gilberto Freyre	Cr$	20,00
3 — CACHAÇA — Mário Souto Maior	Cr$	20,00
4 — AÇÚCAR E ÁLCOOL — Hamilton Fernandes		—
5 — SOCIOLOGIA DO AÇÚCAR — Luís da Câmara Cascudo	Cr$	25,00
6 — A DEFESA DA PRODUÇÃO AÇUCAREIRA — Leonardo Truda	Cr$	25,00
7 — A CANA-DE-AÇÚCAR NA VIDA BRASILEIRA — José Condé	Cr$	20,00
8 — BRASIL/AÇÚCAR		—
9 — ROLETES DE CANA — Hugo Paulo de Oliveira	Cr$	20,00
10 — PRAGAS DA CANA-DE-AÇÚCAR (Nordeste do Brasil) — Pietro Guagliumi	Cr$	50,00
11 — ESTÓRIAS DE ENGENHO — Claribalte Passos	Cr$	25,00
12 — ÁLCOOL DESTILARIAS — E. Milan Rasovsky		—
13 — TECNOLOGIA DO AÇÚCAR — Cunha Bayma	Cr$	25,00
14 — AÇÚCAR E CAPITAL — Omer Mont'Alegre	Cr$	25,00
15 — TECNOLOGIA DO AÇÚCAR (II) — Cunha Bayma	Cr$	30,00

Composto e impresso pela Companhia Editora Americana - Rua Visconde de Maranguape, 15 - Rio